

# UN CANTO DULCE:

## LAS AVES EN LA CAÑA DE AZÚCAR



## INSTITUCIONES:

**National Audubon Society** trabaja en las Américas utilizando la ciencia, la defensa, la educación y la conservación sobre el terreno. Sus programas, centros de naturaleza, delegaciones y socios llegan a millones de personas cada año para informar, inspirar y unir a diversas comunidades en la acción a favor de la conservación.

 [www.audubon.org](http://www.audubon.org)

La **Asociación Calidris** es una organización de la sociedad civil colombiana que trabaja por la conservación de las aves y los ecosistemas a través de la gestión, la investigación, el fortalecimiento comunitario y el uso sostenible de los recursos naturales. Socio oficial de BirdLife en Colombia.

 [www.calidris.org.co](http://www.calidris.org.co)

**Cenicaña** es una corporación privada, sin ánimo de lucro, financiada con donaciones de ingenios azucareros y proveedores de caña de azúcar del valle del río Cauca, que busca generar conocimiento y tecnologías para el sector agroindustrial de la caña de azúcar en Colombia y contribuir a su desarrollo y sostenibilidad.

 [www.cenicana.org](http://www.cenicana.org)

## AUTORES:

Gloria M. Lentijo / Audubon  
Giovanni Cárdenas / Asociación Calidris  
Diana Eusse-González / Asociación Calidris  
Leonardo Fabio Rivera-Pedroza / Cenicaña

---

Director editorial  
Diego Cobos

Corrección de estilo  
Andrea Gaitán

Diseño, infografías, ilustración  
Diego Cobos

Foto de portada  
Garrapatero común (*Crotophaga ani*). Foto: Andrés Estefan

Impresión y acabados  
Panamericana Formas e Impresos S.A.

ISBN  
978-958-59774-8-8

## Cita sugerida:

Lentijo, G. M., Cárdenas, G., Eusse-González, D. y Rivera-Pedroza, L. F. (2024). *Un canto dulce: las aves en la caña de azúcar*. 88 p.

# UN CANTO DULCE: LAS AVES EN LA CAÑA DE AZÚCAR



# Tabla de contenido





Cultivo de caña. Foto: Archivo Cenicaña

# LAS AVES NOS CONECTAN CON LO NATURAL

Este es un manual para celebrar la riqueza natural del valle del río Cauca. Ha sido diseñado para difundir el conocimiento sobre las aves, el aporte de este grupo de animales al agroecosistema de la caña de azúcar y las prácticas sostenibles que se pueden implementar para protegerlas y, con ello, proteger toda la biodiversidad.

Las aves son uno de los grupos más fascinantes y carismáticos entre todas las manifestaciones de la naturaleza. Su plumaje colorido, sus cantos melodiosos y su capacidad de vuelo las convierten en sujetos de estudio y admiración. Incluso, son promotoras de una creciente ola de conciencia en pro de la conservación de la naturaleza y la preservación de la red vital de servicios

ecosistémicos necesarios para la vida. Puedo decir, sin temor a equivocarme, que basta cerrar los ojos por unos segundos para ver el paisaje de este valle con las aves en los cultivos de caña. Siempre están presentes y, aunque no lo parezca a simple vista, activas en muchas labores que nos favorecen.

Estos hermosos seres nos conectan con el mundo natural y al ser indicadoras de la salud de los ecosistemas, son las abanderadas para mostrarnos el camino hacia un modelo de producción sostenible y en armonía con el entorno. Y si hablamos de aves, Colombia entra en la conversación. Aquí nos encontramos con una increíble variedad de especies residentes y migratorias que dependen de los ecosistemas que ofrece nuestra tierra para garantizar su supervivencia.

En la región del valle del río Cauca, una tierra con condiciones climáticas y suelos fértiles ideales para la producción agropecuaria, se busca preservar la vegetación natural que rodea los cultivos para promover una mayor diversidad de plantas y animales. Así lo muestran los estudios recientes de Cenicaña, que han revelado una sorprendente variedad de aves, insectos y otros aliados naturales que desempeñan un papel crucial en el control biológico de plagas, que es además un compromiso que la agroindustria de la caña mantiene desde hace más de cuatro décadas.

Actualmente, los agricultores de la región comprenden la importancia de conservar la vegetación nativa para preservar la biodiversidad benéfica para el cultivo y para fortalecer los servicios ecosistémicos relacionados con el recurso hídrico y el aire. Sin embargo, el reto hoy es más grande, pues debemos enfrentar los desafíos presentes y futuros de la variabilidad climática y su impacto en la biodiversidad con el desarrollo de herramientas e innovaciones que nos permitan seguir produciendo sosteniblemente.

Con todo esto en mente, presentamos este manual, que es el fruto de la colaboración entre la National Audubon Society, la Asociación Calidris y Cenicaña, organizaciones que desde el año 2021 han documentado en las fincas cañicultoras las prácticas y recomendaciones provenientes tanto de agricultores como de ingenios en el sector agroindustrial de la caña de azúcar. En sus manos, más que un documento, tienen una herramienta útil para orientar la implementación organizada de acciones que realizan en el sector tanto agricultores como comunidades locales, para garantizar la protección del medio ambiente y la preservación del cultivo, allanando el camino hacia un futuro más armonioso y sostenible donde las aves sigan presentes.

Freddy Fernando Garcés Obando  
Director General de Cenicaña

# UN PARAÍSO PARA LAS AVES

El valle del río Cauca es una región de aves. Inmerso entre dos cordilleras bañadas por una gran red hídrica, aquí se encuentra una maravillosa diversidad de hábitats, desde los bosques secos de la zona plana, hasta los bosques premontanos del piedemonte. Rodeadas de agua, con humedales y zonas de inundación del río Cauca, las aves han prosperado en este valle.

Esta región se extiende desde el norte del departamento del Cauca, pasando por el Valle del Cauca y paisajes del Quindío, Risaralda y Caldas. Cubre alrededor de 400.000 hectáreas, desde los 920 metros hasta los 1.100 m sobre el nivel del mar, con precipitaciones entre los 700 y 2.000 mm anuales, y uno o dos periodos de sequía al año.

El valle del río Cauca se considera un agropaisaje heterogéneo, ya que en esta región se encuentra una variedad considerable de elementos y componentes que coexisten, en una mezcla muy variada de atributos naturales o construidos. Esta diversidad es el resultado de factores geográficos, como el estar rodeado de las cordilleras Occidental y Central, los diferentes usos del suelo, que incluyen áreas agrícolas con caña de azúcar, arroz y otros cultivos, las áreas urbanas, un clima variable a lo largo de todo el valle con dos periodos marcados de lluvias, la presencia de hábitats naturales diversos, como bosques, vegetación ribereña y humedales importantes como la Laguna de Sonso, y madrevejas como Chiquique y Gota e' leche. Si a estos componentes les sumamos la diversidad cultural con la música salsa y las chirimías, las delicias del champús, el sancocho y la gente de diversos grupos étnicos, este es un valle lleno de matices. No obstante, en las últimas cinco décadas la región ha sufrido grandes transformaciones debido al desarrollo de infraestructura, la agroindustria y la expansión urbana, que aún siendo un motor de crecimiento, también han contribuido a disminuir la riqueza natural del territorio.

Con la reducción de las áreas naturales las aves enfrentan múltiples amenazas y presiones ya que encuentran pocos lugares para vivir, y algunas especies que no pueden adaptarse a cambios drásticos o necesitan áreas más conservadas, terminan por desaparecer.

Pero no todo está perdido. El agropaisaje de la caña de azúcar aún ofrece oportunidades para la conservación de las aves y la biodiversidad, pues las áreas naturales que aún se conservan albergan gran cantidad de especies y es necesario concentrarse en mantener y mejorar las condiciones que todavía existen.

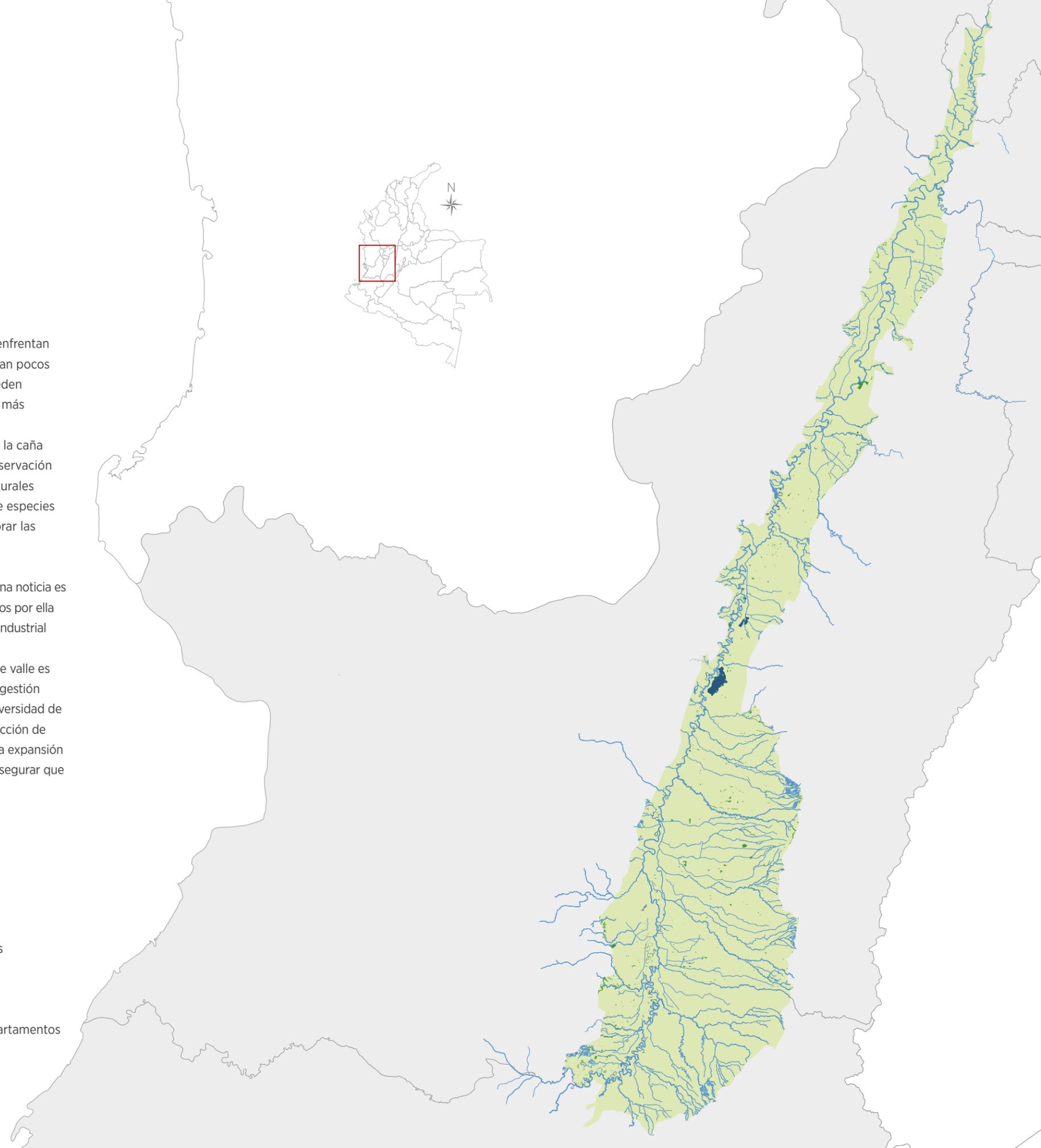
El reto es diseñar estrategias para conservar la biodiversidad en este paisaje transformado. La buena noticia es que la naturaleza es resiliente y todo lo que hagamos por ella va a tener un efecto positivo. Y aquí, el sector agroindustrial juega un papel vital en el futuro de nuestra región.

Mantener la heterogeneidad del paisaje en este valle es esencial para las aves y la biodiversidad. Con una gestión adecuada, podemos mantener el equilibrio y la diversidad de sus elementos, creando un balance entre la producción de alimentos y la conservación de la naturaleza con la expansión urbana y la producción agrícola sostenible, para asegurar que la región siga siendo un paraíso para las aves.

 Valle del río Cauca

## Convenciones

- |   |   |
|---|---|
|  Departamentos       |  Humedales           |
|  Valle del río Cauca |  Río                 |
|  Cobertura boscosa   |  Otros departamentos |





# 1 LAS AVES AL SERVICIO DE LOS AGROECOSISTEMAS

Azulejo palmero (*Thraupis palmarum*). Foto: José Ferney Salgado

Las aves son un elemento importante de los ecosistemas naturales. Se encuentran desde los desiertos hasta los páramos y su presencia nos puede indicar el estado de salud de los hábitats donde viven. Son fáciles de ver, reconocer y escuchar, por eso son uno de los grupos de animales mejor conocidos y estudiados. Las personas han observado a las aves desde siempre, prueba de ello son las pinturas rupestres, la orfebrería y la cerámica zoomorfa, además de las expresiones en el arte que aluden a su vuelo, su colorido y sus cantos.

Cada ave que compone nuestros paisajes, tanto los naturales como los agropecuarios o agropaisajes, hace parte de un entramado complejo donde todas las especies cumplen funciones, aunque no las conozcamos. Varias especies pueden tener funciones similares, pero todas hacen parte de un engranaje que hace que los ecosistemas funcionen. Si faltan piezas, hay un desequilibrio, y los ecosistemas se vuelven menos eficientes, hasta que llega un momento en el que dejan de funcionar.

Los beneficios que las aves y la biodiversidad brindan a la humanidad tienen influencia directa sobre la salud, la economía, la seguridad y los medios de vida de las personas. La presencia de aves en nuestro entorno promueve emociones positivas que aumentan nuestro bienestar, de hecho se ha demostrado que la observación de aves reduce el estrés, incrementa la concentración, mejora la salud mental y nos invita a caminar y ser más activos. Siendo así, la protección de las aves y su hábitat no solo se justifica con la necesidad de proteger y preservar la diversidad de las especies, sino que también supone una inversión muy valiosa en varios aspectos de la salud humana y la economía.

## Servicios de la naturaleza

Los servicios de la naturaleza son aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas. También conocidos como servicios ambientales o ecosistémicos, todos estos servicios son el resultado del

propio funcionamiento de los ecosistemas. Existen cuatro categorías de servicios de la naturaleza en las cuales las aves contribuyen y están muy relacionadas con el bienestar humano, estas son: de sostenimiento, de aprovisionamiento, de regulación y culturales.

**Figura 1.** Servicios de la naturaleza de acuerdo con cada categoría. Adaptado de WWF, 2018.



Bichofué gritón (*Pitangus sulphuratus*). Foto: José Ferney Salgado

## Servicios que proveen las aves



### Sostenimiento

Constituyen la base de los demás servicios que presta la biodiversidad y están estrechamente relacionados con la productividad de los agroecosistemas.



**Hábitats sanos:** las aves interactúan con componentes bióticos y abióticos del ecosistema, manteniendo el equilibrio.



**Ciclaje de nutrientes:** las excretas y los materiales transportados por las aves fertilizan el suelo.



**Formación de suelo:** el picoteo y pisoteo de algunas aves, principalmente las acuáticas, airean el suelo y remueven los sedimentos.

### Aprovisionamiento

Son los productos que obtenemos de las aves en forma de materias primas, como las plumas para adornos o vestido y los alimentos, como la carne y los huevos.



**Cultura:** en las comunidades indígenas, las plumas de las aves se usan como adornos y elementos ceremoniales.



**Materiales:** los nidos de las aves han sido usados como fuentes de fibra o adornos.



**Alimento:** la carne y los huevos de las aves domésticas proveen una de las fuentes de proteínas más frecuentes de la dieta humana.

### Regulación

Son los servicios que permiten que los ecosistemas estén regulados y en equilibrio, y constituyen uno de los beneficios más evidentes que prestan las aves a los humanos.



**Polinización de las plantas:** muchos cultivos comerciales y especies de árboles dependen del transporte de polen por parte de las aves para ser fecundados.



**Dispersión de semillas:** las aves siembran bosques al transportar semillas en sus heces o plumas.



**Control biológico de plagas y enfermedades:** muchas aves comen insectos y vertebrados que podrían ser plagas, generando equilibrio al agroecosistema.

### Culturales

Son los beneficios no materiales que se obtienen gracias a su presencia, que incluyen el enriquecimiento espiritual, la recreación y la inspiración artística e intelectual.



**Salud:** el canto de las aves cerca de nuestro entorno cotidiano mejora nuestra salud y estado mental. Además, la observación de aves contribuye a incrementar la salud mental y física, ya que activa el uso de la memoria, reduce el estrés y favorece la actividad física.



**Arte:** las aves inspiran creaciones en el campo de la arquitectura, la pintura, la escultura, la música, la literatura, la danza y el cine.

# ¿Qué comen las aves?

Dependiendo del tipo de alimento o dieta, las aves se pueden clasificar en diferentes grupos funcionales, mejor conocidos como gremios alimenticios o tróficos.

## Granívoras:

son aves que se alimentan de semillas de plantas o granos.

🐦 Sicalis coronado (*Sicalis flaveola*)

## Carnívoras:

son aves que se alimentan principal o exclusivamente de carne a través de la depredación.

🦅 Cernicalo (*Falco sparverius*)

## Frugívoras:

son aves que se alimentan total o parcialmente de frutos.

🐦 Eufonia gorgiamarilla (*Euphonia lanirostris*)

## Nectarívoras:

son aves que se alimentan casi exclusivamente del néctar de las flores.

🐦 Amazilia colirrufo (*Amazilia tzacatl*)

## Omnívoras:

son aves que se alimentan tanto de animales como de plantas.

🐦 Mirla ollera (*Turdus ignobilis*)

## Insectívoras:

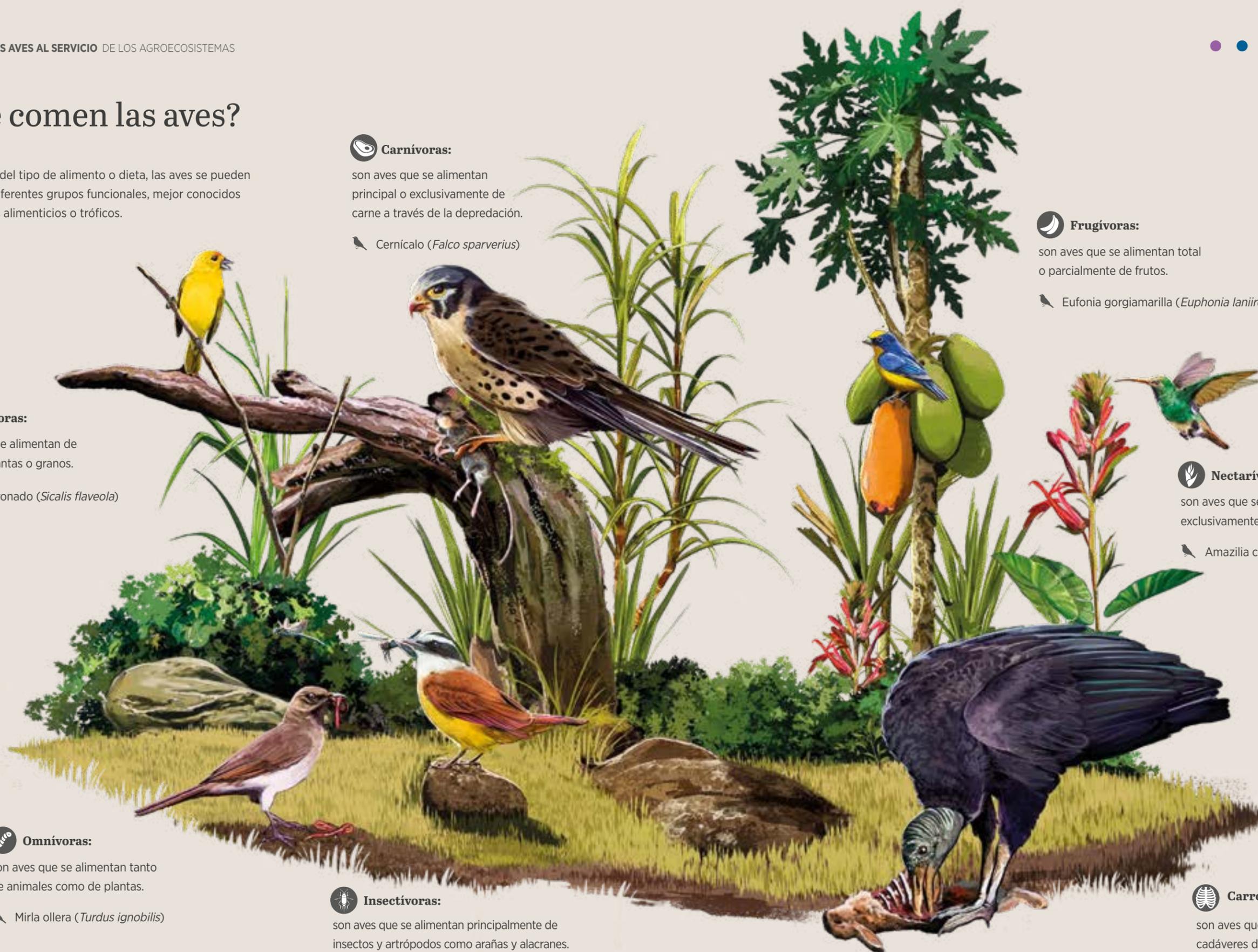
son aves que se alimentan principalmente de insectos y artrópodos como arañas y alacranes.

🐦 Bichofué gritón (*Pitangus sulphuratus*)

## Carroñeras o necrófagas:

son aves que consumen cadáveres de animales (carroña).

🐦 Gallinazo común (*Coragyps atratus*)



## Las aves del valle del río Cauca

Con una riqueza formidable, en el valle del río Cauca se han registrado 422 especies de aves, lo que equivale al 23% de las existentes en Colombia, el país con mayor riqueza de aves del mundo. Un porcentaje bastante significativo, teniendo en cuenta que el valle ocupa aproximadamente el 0,2% del territorio colombiano.

Esta comunidad de aves se puede categorizar en varios grupos: las residentes, las migratorias, las endémicas, las introducidas y las vagantes o erráticas.

Las especies residentes son las que habitan y se reproducen en nuestro territorio durante todo el año. Entre ellas se encuentran las especies más comunes de ciudades y pueblos, las que viven en zonas agrícolas, las propias de bosques y las acuáticas. Algunas son muy conocidas, como la Tortolita común (*Columbina talpacoti*), el Atrapamoscas pechirrojo (*Pyrocephalus rubinus*), el Azulejo común (*Thraupis episcopus*) y el Bichofué gritón (*Pitangus sulphuratus*). Además, existen especies con hábitos más especializados que viven en los bosques y áreas de vegetación natural; como las guacharacas, las perdices, los búhos y los carpinteros. Otras aves son emblemáticas, como el Coclí (*Theristicus caudatus*), que en algún momento pareció desaparecer, pero que hoy en día se ve frecuentemente en cañaduzales y potreros.

Dentro del grupo de las aves residentes también están las acuáticas, que viven en ríos y humedales, como las iguazas, los patos, las pollas de agua, las garzas y el Buitre de ciénaga (*Anhima cornuta*), común en la Laguna de Sonso.

Las aves migratorias también hacen parte de la diversidad del valle del río Cauca. Estas son especies que cada año realizan un viaje desde sus zonas de reproducción a sus zonas de invernada o descanso en esta región. Las aves migratorias neotropicales viajan desde Norteamérica, de lugares tan lejanos como los bosques boreales de Canadá, por esto se les conoce también como migratorias boreales y vienen a pasar la temporada de invierno (octubre a marzo) en el trópico, para volver a reproducirse cuando comienza la primavera en las zonas templadas del norte. Algunas de las que llegan pueden ser fácilmente observables, como la formidable Águila pescadora (*Pandion haliaetus*). En este grupo también

se encuentran las migratorias australes, que vienen desde el sur de Suramérica a mediados de mayo, y vuelven al sur alrededor de agosto. Las migratorias australes son menos conocidas, pero algunas se pueden observar, como el peculiar Sirirí tijereta (*Tyrannus savana*) que también cuenta con poblaciones residentes.

Cinco especies son aves endémicas de Colombia. Es decir, que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo. Algunas son comunes en los relictos de bosques secos y vegetación ribereña, como la Guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*), y otras son más difíciles de ver, como el Carpinterito punteado (*Picumnus granadensis*) y el Atrapamoscas apical (*Myiarchus apicalis*). La presencia de estas especies en nuestro territorio conlleva una gran responsabilidad pues si desaparecen se extinguirán para siempre.

Aunque no lo parezca, otras especies que hacen parte de nuestra diversidad son las vagantes o erráticas, que son aquellas que en algún momento se han registrado pero que no viven realmente en la región. Pasaron alguna vez o estuvieron “perdidas” por eventos como tormentas o huracanes.

Y el último grupo, el de las especies introducidas, que no son originales de nuestra región ni de nuestro país, pero que por algún motivo llegaron y se establecieron aquí. Entre ellas se encuentran el Capuchino de cabeza negra (*Lonchura malacca*), del que se sabe que fue introducido por tráfico de especies.

Conservar nuestra biodiversidad es fundamental para mantener el equilibrio de los ecosistemas y, a la larga, sostener las condiciones de nuestra existencia. A pesar de las grandes transformaciones que se hacen a los hábitats naturales para satisfacer las necesidades de la población humana, las aves siguen adaptándose para permanecer y florecer en este valle.

Conocerlas es una buena forma de entender mejor su biología y sus requerimientos y de esta forma buscar estrategias para proveerles mejores hábitats y alternativas para su sobrevivencia. En este sentido, todos jugamos un papel importante en su protección.

### Datos curiosos sobre las aves



 **Buitre de ciénaga**  
*Anhima cornuta*

El Buitre de ciénaga tiene un distintivo cuerno o espolón que sobresale de su cabeza. Este apéndice, que puede medir hasta unos cinco centímetros de longitud, no es un cuerno real, sino una proyección ósea que está cubierta de tejido carnoso y córneo. Esta peculiaridad les otorga un aspecto singular entre las aves y se cree que podría estar relacionada con la atracción sexual y la jerarquía dentro de la especie.



 **Carpinterito punteado**  
*Picumnus granadensis*

El Carpinterito punteado tiene un tamaño diminuto. Es una de las aves carpinteras más pequeñas del mundo, alcanzando tamaños que oscilan entre los siete y nueve centímetros de longitud. A pesar de su tamaño, conserva las características típicas de los pájaros carpinteros, como su pico corto y puntiagudo, perfectamente adaptado para perforar y buscar insectos en la corteza de los árboles.



 **Capuchino de cabeza negra**  
*Lonchura malacca*

El capuchino de cabeza negra tiene un comportamiento gregario y una notable habilidad para adaptarse a diferentes entornos. Son conocidos por su capacidad para reproducirse rápidamente y formar grupos grandes, lo que les permite competir exitosamente por recursos como alimento y hábitat con especies nativas.

Su plumaje vistoso y su comportamiento social han hecho que algunas personas los introduzcan como aves ornamentales en diversas partes del mundo. Sin embargo, su introducción ha tenido consecuencias negativas para las especies de aves nativas, por lo cual no se recomienda liberar aves ornamentales que han estado en cautiverio.

# Aves en cifras

Las aves en el valle del río Cauca han sido objeto de estudio desde hace más de un siglo, cuando el ornitólogo estadounidense Frank Chapman realizó las primeras expediciones para recopilar información sobre las aves de

nuestra región. Actualmente existe un gran interés científico y aficionado por las aves y miles de observadores registran sus datos en plataformas como eBird, para que puedan ser consultados en línea de forma gratuita.

El uso de eBird ha contribuido a que más personas se acerquen a las aves y aporten a su conocimiento. Sin embargo, a pesar de la gran cantidad de información existente, aún es difícil afirmar con exactitud cuál es el número de especies

de aves presentes en nuestra región. Los datos que presentamos aquí corresponden a análisis realizados con información de estudios de la avifauna regional y datos de eBird hasta los 1.000 metros de altitud.

**422** especies

Es el número total de especies que se han registrado para el valle del río Cauca o zona plana.

**334** residentes\*

Son especies de las que se sabe o se supone que se reproducen en el territorio.

**86** migratorias

Son especies que anualmente realizan un viaje desde las zonas donde se reproducen hasta sus zonas de invernada o descanso en Colombia.

## Nuestras aves según eBird:

**1.093** observadores de aves han aportado sus registros a eBird.

**1.369** localidades del valle del río Cauca tienen registros de aves.

**Tortolita común** (*Columbina talpacoti*) especie residente más registrada.

**8** especies están en peligro de extinción para el país.

**109** especies han sido registradas solo una vez.

**Reinta amarilla** (*Setophaga petechia*) especie migratoria más registrada.

**5** endémicas

Son especies que solo habitan en nuestro país y en ningún otro lugar o país del mundo.

*\*Las especies endémicas hacen parte del grupo de residentes.*

**5** introducidas

Son especies no originarias de Colombia, que por diversas razones han establecido poblaciones silvestres en el país.

*\*Las especies introducidas hacen parte del grupo de residentes.*

**2** vagantes

Son especies que se registran por fuera de su área de distribución normal.

## Desafíos para las aves

En un mundo creciente, con más personas y necesidades de alimento, los hábitats naturales se han transformado y reducido a niveles alarmantes. Debido a la transformación o destrucción de los ecosistemas naturales, 140 especies de aves colombianas se encuentran en alguna categoría de riesgo de extinción y más de la mitad de estas especies están en la región Andina, zona mayormente poblada en Colombia y, por ende, la que enfrenta las mayores presiones por la transformación del paisaje.

El valle del río Cauca no ha sido la excepción a la transformación. Actualmente, los ecosistemas naturales originales, como bosques secos, humedales, guaduales y bosques ribereños son pequeños y aislados, lo cual ejerce una gran presión sobre las aves y su supervivencia. Dado que el valle del río Cauca es un agropaisaje productivo, debemos pensar en estrategias para producir de forma amigable, teniendo como objetivo ser cada vez más sostenibles ambientalmente para las aves, la biodiversidad y los habitantes de esta hermosa región.



Los principales desafíos que actualmente enfrentan las aves son:



El comercio ilegal de aves silvestres, un negocio millonario a nivel mundial, que maltrata a las aves y ocasiona que muchas se encuentren amenazadas o en peligro de extinción.



La pérdida y transformación de los hábitats naturales debido a la urbanización, la producción agropecuaria, la minería y las obras de infraestructura mal planificadas e implementadas.



La contaminación que producimos como sociedad altera los ecosistemas naturales, y genera cambios en el ambiente a los que se pueden adaptar algunas especies de aves, pero otras no los logran tolerar.



La exposición a ciertos agroquímicos hace que las aves se enfermen o mueran intoxicadas, y que incluso se afecte su éxito reproductivo, ya que puede disminuir el grosor de la cáscara de los huevos, haciéndolos más vulnerables al aplastamiento por sus padres.



Las especies introducidas o las invasoras que compiten por recursos con las especies nativas, transmitiéndoles enfermedades y causando disminución o extinción de sus poblaciones.



El cambio climático global, que altera los patrones de lluvia y temperatura, afectando los ciclos de reproducción y alimentación de la biodiversidad en general.

## ¿Qué hace felices a las aves en el agropaisaje del valle del río Cauca?

Es posible tener hábitats más funcionales para las aves en este agropaisaje. Por esta razón es importante conocerlas, observarlas y monitorearlas, para entender por qué aumentan o disminuyen sus poblaciones en el tiempo, saber más de sus sitios de anidamiento o alimentación y otras consideraciones que nos ayuden a mejorar y proteger los espacios que necesitan para sobrevivir.

El análisis de las necesidades y comportamientos aviarios en el valle del río Cauca no solo revela su belleza y diversidad, sino que también guía acciones concretas para su conservación. Las aves son uno de los grupos de animales que más se ha estudiado en la región. De la información que se ha recopilado surgen algunos principios que pueden ser tomados en cuenta para mejorar sus condiciones.



Crear más hábitats naturales protegidos en el agropaisaje, incluidos bosques, guaduales, corredores ribereños y humedales o madrevejas.



Aumentar la conectividad de los hábitats naturales a través de corredores biológicos, cercas vivas y corredores ribereños, para conectar fragmentos de bosque y vegetación natural.



Diversificar la vegetación natural presente en el ecosistema para que existan más estratos: alto, medio y herbáceo; pues los diversos grupos de aves seleccionan diferentes estratos de la vegetación para buscar alimento y reproducirse.



Liberar áreas con poca productividad, como los planos de inundación del río Cauca, ya que son una oportunidad para restaurar o promover la regeneración de la vegetación natural en estas áreas.



Detectar las zonas del predio donde se pueda incrementar la riqueza y abundancia de plantas y árboles nativos prioritarios, que provean alimento y refugio para las aves sin que se afecte la producción agrícola.



Gestionar un plan integral y sostenible para disminuir paulatinamente el uso de agroquímicos en áreas cercanas a los hábitats naturales que usan las aves para evitar perjudicarlas.



# 2 EL AGROPAISAJE DEL VALLE DEL RÍO CAUCA

Vista aérea del agropaisaje del valle del río Cauca. Foto: Andrés Estefan

El valle del río Cauca es una región con suelos fértiles favorecida por una extensa red hídrica que, en combinación con una rica biodiversidad, factores geográficos e históricos, ha sido escenario perfecto para actividades agropecuarias. En este valle se encuentra una combinación de ecosistemas naturales (sitios de conservación) y manejados (aquellos de producción agrícola o pecuaria), que forman el hábitat disponible para la biodiversidad que existe y permanece en el territorio.

Si se mantiene un buen balance entre los hábitats naturales y los manejados, potencialmente se puede generar mayor heterogeneidad y conectividad de todos los componentes de este agropaisaje. Por lo tanto, un manejo amigable y armónico de los sistemas productivos con el medio ambiente provee directamente bienes y servicios fundamentales para la región. Además, es la mejor forma de contribuir significativamente a la conservación de la biodiversidad, los ecosistemas naturales, los suelos y el agua, sin dejar de lado la productividad y rentabilidad de las actividades agropecuarias.

En el agropaisaje del valle del río Cauca, la coexistencia de cultivos de importancia económica como la caña de azúcar y el arroz, en armonía con diversos ecosistemas naturales como los parches de bosque seco, los guaduales, la vegetación ribereña y los cercos vivos, además de diversos hábitats acuáticos como los cursos de agua, los canales, las ciénagas o madrevejas y humedales naturales o artificiales, generan una variedad de servicios ecosistémicos de gran valor para las comunidades rurales y urbanas y la actividad económica y social de la región.

En este capítulo describiremos los principales ecosistemas naturales y los agroecosistemas de la caña de azúcar y el arroz que se encuentran en el valle del río Cauca y su importancia para la conservación de las diferentes especies de aves, tanto las residentes, como las migratorias que llegan al valle buscando refugio, alimento y sitios de descanso.

## Ecosistemas naturales

Bosque seco, vegetación ribereña, guaduales

Son áreas con poca o ninguna intervención donde se conservan elementos de la vegetación natural original. En el valle del río Cauca, los ecosistemas naturales son típicos del bosque seco tropical, que se caracteriza por su alta diversidad de especies de fauna y flora, las cuales presentan adaptaciones para periodos de fuerte sequía y temperaturas altas con temperatura promedio de 24 °C y un microclima más estable.

Los ecosistemas naturales incluyen los fragmentos de bosque seco, uno de los ecosistemas más amenazados y fragmentados del país. Con un área menor al 1% del área total del valle del río Cauca, conservar lo que aún queda y buscar la restauración y conexión del bosque seco debe ser una prioridad.

Otros ecosistemas con vegetación natural son los corredores boscosos a lo largo de ríos y quebradas y los guaduales.



Vegetación ribereña del río Cauca. Foto: Andrés Estefan

### Beneficios:

- Equilibrio de la naturaleza y albergues de biodiversidad.
- Fuente de recursos: madera, guadua, frutas y fibras.
- Almacenes de CO<sub>2</sub> para disminuir el efecto del calentamiento global y estabilizar el cambio climático.
- Conservan las fuentes hídricas y protegen los suelos de la erosión.
- Mantienen poblaciones de insectos que ayudan en el control de plagas y enfermedades.
- Regulan el ciclo del agua, recogiendo y almacenando agua, y ayudan a evitar las inundaciones.

### Avifauna

- 114** especies registradas en ecosistemas naturales.
- 14** especies migratorias.
- 2** endémicas de Colombia.



Zorzal de Swainson  
*Catharus ustulatus*



Atrapamoscas apical  
*Myiarchus apicalis*



Cuco ardilla  
*Piaya cayana*



Carpinterito punteado  
*Picumnus granadensis*

## Ecosistemas acuáticos

Cursos de agua, humedales y madrevejas

Son ecosistemas compuestos principalmente por agua y la biodiversidad asociada. Abarcan una variedad de hábitats y en el valle del río Cauca algunos ejemplos son los humedales, madrevejas, ríos y lagos. También incluyen humedales artificiales como los creados para cultivar arroz, estanques de tratamiento de aguas residuales, embalses o reservorios y canales para riego.

Actualmente, en el valle del río Cauca se conservan 52 humedales naturales con un área de 2.950 hectáreas, que son vitales para el mantenimiento de los servicios de la naturaleza.

Se calcula que en las últimas cinco décadas se ha perdido el 80% de estos ecosistemas, por lo cual es fundamental conservar los que permanecen.



Madrevieja Chiquique. Foto: Andrés Estefan

### Beneficios:

- Proporcionan el agua para el consumo humano, la agroindustria y la producción de energía.
- Ofrecen un hábitat único para muchas plantas y animales.
- Regulan el ciclo del agua y filtran la contaminación.
- Aprovechamiento de materiales de arrastre que se ubican en cauces activos y orillas de las corrientes.
- Fuente de sustento para los pescadores de la región.
- Son espacios con importancia cultural y para la recreación.

### Avifauna

- 400** especies registradas en hábitats acuáticos.
- 21** especies migratorias.
- 4** endémicas de Colombia.



Zambullidor común  
*Podilymbus podiceps*



Garrapatero mayor  
*Crotophaga major*



Garzón azul  
*Ardea cocoi*



Buitre de ciénaga  
*Anhima cornuta*

## Caña de azúcar

Nombre científico: *Saccharum officinarum*

La caña de azúcar es un cultivo que necesita suelo fértil, mucha luz solar y agua para crecer, condiciones que se encuentran en el valle del río Cauca. Las características de este valle geográfico han permitido que se desarrolle un cultivo acompañado por parches de vegetación natural y ecosistemas acuáticos e, incluso, por su localización ecuatorial se puede sembrar y cosechar caña de azúcar durante todo el año.

La extensión cultivada con caña de azúcar en el valle del río Cauca (incluyendo norte del Cauca, Valle del Cauca, Risaralda y Quindío) es de aproximadamente 240.000 ha, que es aproximadamente el 54% de la caña que se cultiva en el país.

El sector azucarero presenta una producción que alcanza el 2,5% del PIB agrícola, 1,9% del PIB industrial y el 0,6% del PIB total para el país. Anualmente, se producen 2,1 millones de toneladas de azúcar y se generan alrededor de 286.000 empleos entre directos e indirectos, beneficiando a 1,2 millones de personas en el territorio.

Cultivo de caña de azúcar. Foto: Andrés Estefan

### Características:

- En décadas recientes, el cultivo adoptó prácticas sostenibles y amigables con el medio ambiente.
- Es un cultivo líder en adaptarse al cambio climático, con múltiples características viables.
- Anualmente, una hectárea capta 100 t de CO<sub>2</sub> y emite más de 70 t de oxígeno.
- Alta producción de biomasa: 70 t de materia seca por hectárea al año.
- Los residuos de la cosecha (cogollo y hojarasca) mejoran las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.
- 240.000 ha producen azúcar, etanol y energía.

### Avifauna

**130**

especies de aves silvestres asociadas al cultivo de la caña de azúcar y la vegetación ribereña de algunas cuencas que hacen parte del agroecosistema.



Cocoli  
*Theristicus caudatus*



Pigua  
*Milvago chimachima*



Bichofué gritón  
*Pitangus sulphuratus*



Espiguero capuchino  
*Sporophila nigricollis*

## Arroz

Nombre científico: *Oryza sativa*

El arroz es uno de los principales cultivos a nivel global, no solo por el área que ocupa, sino también por su importancia estratégica para la seguridad alimentaria del planeta, especialmente en las regiones más pobres y densamente pobladas.

Dada la pérdida de humedales naturales, los humedales artificiales como los arrozales surgen como alternativa de refugio, sitio de alimentación y de reproducción para una amplia gama de aves acuáticas. Sin embargo, para que sean funcionales como hábitats naturales, el manejo de estos arrozales debe ser amigable con el ambiente y la fauna, para no convertirse en una trampa que, contrario a ofrecer comida y refugio, entregue contaminantes y depredadores. Cuando un cultivo de arroz se maneja para la fauna, decimos que es ecoamigable.

Cultivo de arroz. Foto: Andrés Estefan

### Características:

- Es uno de los cultivos más importantes del mundo, alimenta a casi la mitad de la población.
- Tiene iniciativas de sostenibilidad y conservación de la biodiversidad (p. ej. Las Alas del Arroz).
- Provee hábitats temporales idóneos para especies de aves acuáticas y especies residentes.
- Cumplen una función importante como ambientes alternativos para las aves migratorias y acuáticas.
- Proveen una importante fuente de empleo para comunidades de la región.
- Puede crecer en muchos entornos, como valles y zonas costeras, adaptándose a diferentes zonas climáticas y geográficas.

### Avifauna

**150**

especies de aves silvestres asociadas a los cultivos de arroz que reciben un manejo a través de prácticas amigables.



Gavilán caminero  
*Rupornis magnirostris*



Andarrios solitario  
*Tringa solitaria*



Andarrios patiamarillo  
*Tringa flavipes*



Garza patiamarilla  
*Egretta thula*

# Rotación de caña de azúcar y arroz



Las taipas se utilizan en el cultivo de arroz debido a que los arrozales necesitan niveles precisos de agua para crecer. Permiten controlar el flujo de agua en los campos de arroz, manteniendo el nivel adecuado para el crecimiento óptimo.

Los surcos en la caña de azúcar ayudan a dirigir el agua de riego y a facilitar el drenaje, asegurando una distribución uniforme de la humedad en el suelo para el desarrollo saludable de la caña de azúcar.

La rotación de cultivos es una práctica agrícola que puede traer beneficios para los agricultores y el ambiente. Implica el cambio sistemático de cultivos en un lote o terreno específico y está basada en las condiciones del clima, el suelo y el tipo de cultivo.

Desde el año 2009, la Arrocería La Esmeralda-Arroz Blanquita viene promoviendo un programa de rotación de caña de azúcar y arroz en el valle del río Cauca, que propone sembrar arroz por uno o dos ciclos al año en lotes de caña en los cuales no se puede hacer renovación de la semilla por diferentes condiciones logísticas y ambientales. El programa de rotación busca reducir el tiempo de inactividad de los campos (lucro cesante), aumentar las ganancias para los agricultores, mejorar las condiciones ambientales, proteger mejor a las aves y proporcionar un hábitat de humedales artificiales.

Como hemos visto, el arroz bien manejado forma un humedal temporal que es un hábitat alternativo para las aves acuáticas y la vida silvestre, pues son humedales temporales en donde cada etapa del ciclo de siembra constituye un microhábitat diferente.

En un estudio realizado por Audubon y la Asociación Calidris en predios de caña con rotación de arroz, se encontró que el arroz es un hábitat muy importante para las aves a través de las diferentes etapas de su ciclo. En las primeras semanas, el cultivo es ideal para aves acuáticas. Posteriormente, para aves de hábitos más esquivos y, una vez espigado, llegan las aves semilleras, que aprovechan las espigas de las malezas de otras gramíneas dentro del arrozal. Luego de la cosecha, las palomas y perdices se alimentan de los residuos y muchas aves rapaces encuentran ratones y culebras que se mueven a través de los cultivos por las áreas abiertas.

## Beneficios para los productores:

-  Aumento de hasta un 20% en las Toneladas de Caña por Hectárea (TCH) de los ciclos posteriores a la rotación con arroz.
-  Incremento en la materia orgánica del suelo.
-  Disminución en las condiciones de infestación de plagas en caña de azúcar posterior al arroz como el Salivazo (Cercópodos).
-  Reducción significativa en la incidencia de arvenses nocivas para la caña de azúcar en el ciclo posterior a la cosecha del arroz, disminuyendo costos en control químico.
-  Mejora en el flujo de caja semestral, con ingresos que en promedio pueden igualar y hasta superar ligeramente los ingresos generados por el cultivo de caña en el mismo periodo de tiempo.

## Resultados del estudio de aves en arrozales en rotación:

**133** especies de aves      **6** endémicas  
**15** especies migratorias      **1** casi amenazada

-  El arroz es especialmente importante para las aves acuáticas en los primeros 60 días del cultivo, en los cuales la lámina de agua es aún visible.
-  Muchas especies de aves usan el arroz durante todo su ciclo, desde la siembra hasta la cosecha.
-  Las fincas de caña en donde se realiza rotación y que, además, tienen mayor cantidad de fragmentos de ecosistemas naturales, más árboles, vegetación natural, humedales y vegetación ribereña, pueden albergar más especies.

## Aves en el ciclo del arroz

### Presiembra



Iguaza careta  
*Dendrocygna viduata*



Iguaza común  
*Dendrocygna autumnalis*

Aves que aprovechan insectos e invertebrados que aparecen con la preparación del suelo.

### Siembra



Cigüeñuela  
*Himantopus mexicanus*



Andarríos patiamarillo  
*Tringa flavipes*

Especies acuáticas y vadeadoras que usan la lámina de agua.

### Crecimiento

Fase vegetativa / 50 días



Pellar común  
*Vanellus chilensis*



Cocli  
*Theristicus caudatus*

Especies que buscan refugio entre el arroz.

### Crecimiento

Fase reproductiva / 40 días



Chilacoa colinegra  
*Aramides cajaneus*



Turpial cabeciamarillo  
*Chrysomus icterocephalus*

Especies que se alimentan de los insectos asociados al cultivo cuando hay espigas.

### Maduración

30 - 40 días



Espiguero ladrillo  
*Sporophila minuta*



Perdiz común  
*Colinus cristatus*

Aves que se alimentan de granos que caen y de espigas de pastos y malezas.

### Cosecha



Torcaza nagüblanca  
*Zenaida auriculata*



Guaraguaco común  
*Caracara plancus*

Especies que se alimentan de residuos de cosecha y vertebrados que llegan atraídos por los residuos.

\*Fotos de aves: Francisco Piedrahita y Jaime Piedrahita





# 3 RECOMENDACIONES PARA CONSERVAR LAS AVES

Espiguero capuchino (*Sporophila nigricollis*). Foto: José Ferney Salgado

La capacidad de un agropaisaje para sostener poblaciones saludables de diferentes grupos de aves está determinada por sus características de ubicación, forma, relieve, vegetación y función.

Por ejemplo, para algunas aves especialistas y vulnerables, que requieren espacios con vegetación natural para obtener sus recursos, desplazarse, descansar y reproducirse, no les basta con que exista un solo sitio con prácticas amigables y sostenibles en un área. Para estas especies, es necesario que el paisaje contenga una red de predios articulados, en los que se implementen acciones que consideren las áreas de conservación, las productivas y las zonas comunes (p. ej. infraestructura pública como vías y centros poblados). Si varios predios aumentan la cobertura de la vegetación natural y se unen con otros predios para aumentar la conectividad a través de corredores, se mejoran los hábitats para las aves y la biodiversidad, incrementando sus posibilidades de supervivencia en el agropaisaje.

Las especies de aves generalistas, por el contrario, tienen la posibilidad de adaptarse a las áreas abiertas y a zonas de cultivos. Ellas son “toderas”, pero igualmente requieren sitios de descanso, alimentación y anidación que pueden proveerse con la siembra árboles y arbustos —preferiblemente nativos— dispersos en un predio.

Acciones amigables y sostenibles a escala del lote productivo, del predio y del agropaisaje, son la mejor opción para promover la conservación de las aves y la biodiversidad en el tiempo. De acuerdo a las posibilidades y características de cada predio, los productores pueden planificar cuáles acciones vale la pena implementar en sus terrenos, de manera que se maximice la producción, incluyendo áreas para la conservación. En este capítulo compartiremos brevemente algunas recomendaciones que, combinadas, ayudarían a mejorar el hábitat para las aves y proveer los servicios ecosistémicos que garantizan la producción agrícola para el futuro.

## Recomendación 1

# Proteger y restaurar las áreas con vegetación natural

Las áreas con vegetación natural contienen plantas propias del ecosistema original, en este caso el bosque seco tropical, y están destinadas al mantenimiento de los servicios de la naturaleza y a la conservación de la biodiversidad.

Incluyen los relictos boscosos, la vegetación ribereña, los guaduales, las cercas vivas y los matorrales, que se forman como resultado del proceso de regeneración natural.

### ¿Cómo ayudan a las aves?

Para sobrevivir, las aves necesitan plantas que les provean alimento, zonas de refugio y sitios para anidar. En mayor o menor grado, las aves son dependientes de esta vegetación, por lo cual, si queremos crear mejores hábitats para ellas, lo más efectivo es proteger las zonas con vegetación natural que ya existen en el predio, restaurar las áreas degradadas o liberar aquellas poco productivas que pueden ser destinadas a la conservación.

### ¿Cómo se hace?

Una buena forma de empezar es proteger la vegetación ribereña en cuencas hídricas que pasan por el predio, ya sea ríos, quebradas o canales. Estos bordes deben tener vegetación en ambas orillas, que puede ser enriquecida con árboles y arbustos nativos, creando corredores biológicos o “autopistas” por las cuales muchas aves, especialmente las más vulnerables, pueden circular a través del paisaje. Es importante considerar la posibilidad de que crezcan arvenses que no sean nocivas para el cultivo y sembrar una mezcla de arbustos y árboles de diferentes alturas para albergar diversas especies de aves que usan los diferentes estratos del bosque.



1

Las áreas con vegetación natural, además de generar beneficios ambientales y productivos, son refugio para grupos específicos de aves y otra fauna.

2

Algunos bosques contienen árboles amenazados con atributos importantes, que podrían ser reproducidos en zonas específicas del predio.

3

La vegetación ribereña actúa como un corredor natural y reservorio de biodiversidad en el agropaisaje.

4

Los árboles dispersos funcionan como piedras de salto que facilitan el movimiento de las aves y otras especies a través del agropaisaje.

5

Se pueden sembrar estratégicamente árboles y arbustos diversos en las cercas vivas o de manera dispersa en el predio, de forma que no interfieran con los cultivos.

6

Los jardines de las casas también pueden ser enriquecidos con herbáceas, frutales y arbustos con flores de los que muchas aves se pueden alimentar.

## En las áreas con vegetación natural podemos:

 **Proteger:** implica la preservación y el mantenimiento de los ecosistemas y la vegetación existente. Para proteger, es clave:

- Evitar que se tale o se corte la vegetación de las áreas naturales conservadas dentro de un predio.
- Instalar letreros y señales informativas para que los vecinos sepan que ésta es un área natural en conservación.
- En caso de tener ganado en las cercanías, aislar las áreas naturales para evitar perturbaciones en la vegetación y el suelo.

 **Enriquecer:** busca aumentar la diversidad y la salud de la vegetación existente mediante la introducción o promoción de especies beneficiosas. Para enriquecer, es importante:

- Indagar con expertos sobre cuáles plantas nativas sembrar y sus requerimientos de suelo, agua, exposición al sol, porte del árbol, tamaño de copa y de raíces.
- Considerar el sitio y la distancia de siembra de las especies seleccionadas.
- Rescatar plántulas o semillas de árboles nodriza nativos presentes en la zona o adquirir plántulas en viveros.
- Realizar la siembra de las plántulas en agujeros con suficiente ancho y profundidad, incorporando tierra fertilizada, un hidroretenedor y riegos con agua. Si es necesario, aislarlas con cercos.

 **Restaurar:** incluye la recuperación de áreas degradadas o afectadas por actividades humanas o desastres naturales para restablecerlas a su estado natural original. Para restaurar, se debe tener en cuenta:

- Las condiciones del terreno, las causas de la degradación y a qué condición deseamos restaurar la vegetación natural.
- El tipo de restauración que deseamos hacer. En la restauración pasiva se permite que la naturaleza siga su curso sin intervenciones directas (por ejemplo, dejar enastrojar un lote). En la restauración activa se aplican medidas específicas para acelerar el proceso de recuperación, incluyendo la siembra de especies nativas y la remoción de especies invasoras.



Más información y recomendaciones sobre plantas de especies nativas para las aves en:



## Recomendación 2

# Proteger los humedales y los reservorios de agua

Los humedales son ecosistemas naturales que permiten la acumulación del agua de una forma temporal o permanente, reteniéndola y almacenándola para consumo humano, producción agropecuaria y sostenimiento de la vida silvestre. Además, en época de lluvia evitan inundaciones en terrenos productivos gracias a que retienen excesos de agua proveniente de los ríos.

Los reservorios son humedales artificiales o depósitos con paredes impermeabilizadas donde se capta agua lluvia, de escorrentía o de pozos. Se usan para riego y otras labores agrícolas, asegurando un flujo permanente de agua para la producción.

### ¿Cómo ayudan a las aves?

Son fuente de agua y recursos alimenticios, además de ser sitios de descanso o reproducción. Las aves acuáticas dependen de los humedales para sobrevivir, ya que pasan todo o gran parte de su ciclo de vida en estos ecosistemas. Los ambientes acuáticos son importantes áreas de concentración durante el período de muda de plumaje o de migración anual.

### ¿Cómo se hace?

Tener un humedal implica algunos cuidados que pueden contribuir a la estabilidad estructural y a una buena disponibilidad del recurso agua. Un punto de partida es asegurarse de que presenten vegetación nativa en sus orillas, lo cual evita que el agua se evapore y aumenta la disponibilidad de áreas favorables para la fauna. También es importante manejar las aguas que los surten, para disminuir el aporte de sedimentos y mantener su profundidad y espejo de agua limpio.



1

Los humedales y reservorios de agua son indispensables para la supervivencia de muchas aves acuáticas como patos, pollas de agua, cormoranes, garzas, aves playeras y aves migratorias.

2

Mantener vegetación natural, tanto acuática como en los bordes de humedales y reservorios, aumenta la disponibilidad de sitios de alimentación y refugio.

3

Manejar la estructura de los humedales y reservorios para que tengan taludes con menos pendiente, playas lodosas y zonas más someras que pueden ser usadas por aves playeras y patos.

4

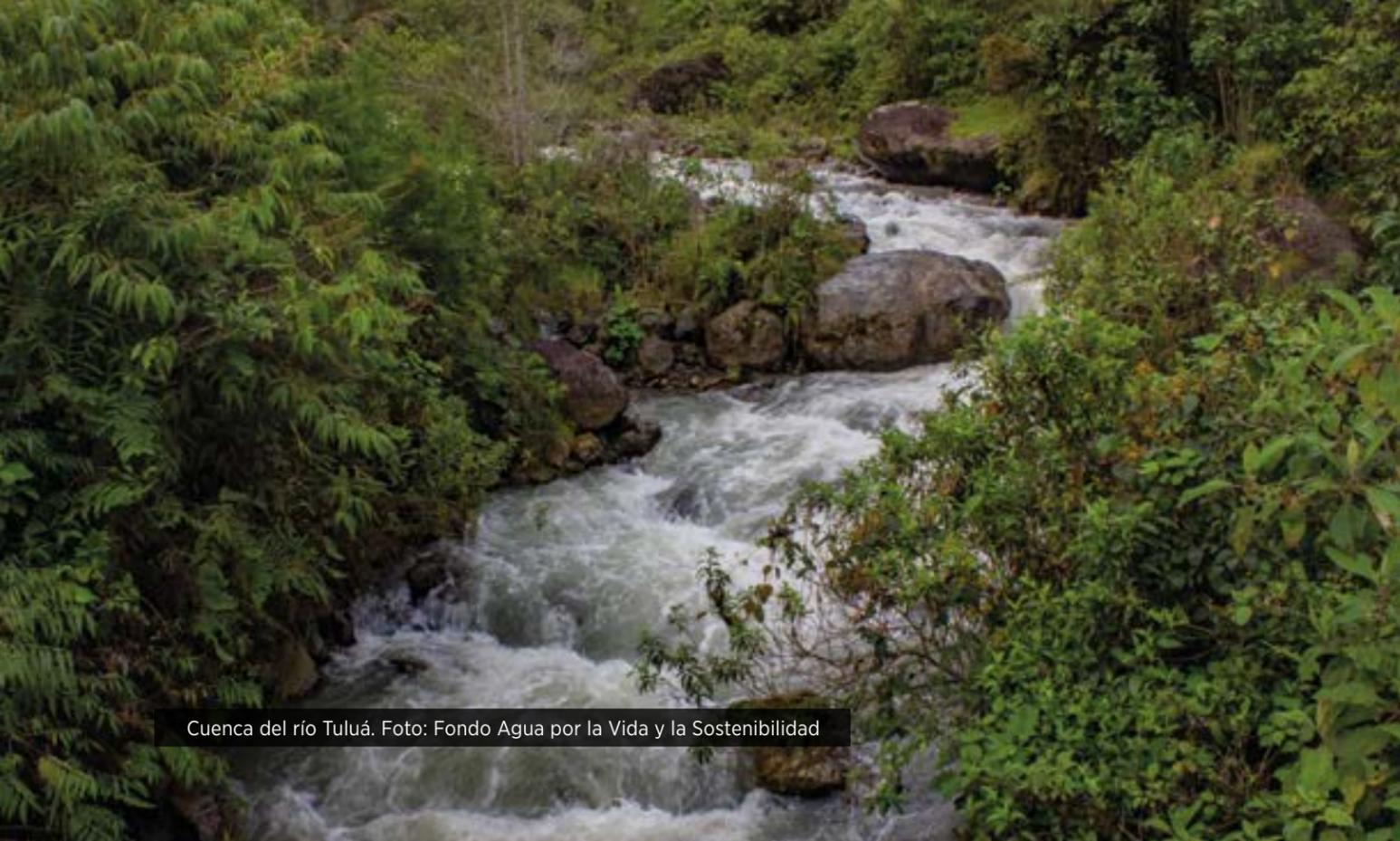
Evitar la descarga de contaminantes y sedimentos, tanto en humedales naturales como en reservorios, utilizando sistemas de tratamiento que garanticen una buena calidad del hábitat para las aves.

5

Desarrollar estrategias de gestión del agua que aseguren un flujo constante y saludable para los humedales.

6

Realizar y participar en campañas educativas para promover la importancia de los humedales entre las comunidades locales, agricultores y autoridades. Concientizar sobre su valor ecológico y los beneficios que brindan a nivel local y regional.



Cuenca del río Tuluá. Foto: Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad

**Caso de éxito**

## Cuidando el agua de nuestra región: El Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad

Desde hace ya varias décadas, la agroindustria de la caña de azúcar de Colombia viene trabajando en la conservación del agua como elemento fundamental para la sostenibilidad de la región donde se desarrolla, incluyendo sus procesos productivos. Bajo el liderazgo de Asocaña y Cenicaña, los ingenios azucareros y cultivadores de caña han unido esfuerzos para trabajar en dos líneas principales:

- 1 Uso eficiente del agua en el campo y los ingenios.
- 2 Restauración y conservación de zonas ambientalmente estratégicas para la seguridad hídrica (las fábricas de agua).

Para trabajar en estas dos estrategias, en el año 2009 los ingenios azucareros crearon el Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad, un instrumento de gestión financiera y técnica para la estructuración, consolidación, financiamiento e implementación de proyectos y soluciones basadas en la naturaleza, que le aportan a la seguridad hídrica del territorio donde opera la agroindustria, concentrando acciones en la intervención de ecosistemas importantes por encima de los 1.400 m sobre el nivel del mar.

La premisa fundamental bajo la cual opera el Fondo Agua es la conformación de alianzas que le permitan a los diferentes actores de la región unir esfuerzos técnicos y económicos alrededor de un objetivo común: la conservación del agua.

### Resultados principales:

**8 años**  
de monitoreo hidrológico para evaluar la calidad y cantidad del agua.

**1.420**  
nacimientos de agua protegidos.

**13.600**  
hectáreas de ecosistemas estratégicos intervenidas.

**3.080**  
familias beneficiadas directamente de procesos de educación ambiental y seguridad alimentaria.

**26**  
cuencas hidrográficas protegidas en 29 municipios, que suministran agua a más de 3,5 millones de personas.

**52 aliados**  
estratégicos, entre organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil, con quienes compartimos la pasión por el cuidado del agua.

**1 millón**  
de árboles sembrados y sostenidos en el territorio de influencia.

**12**  
asociaciones de Usuarios de los Ríos y otras organizaciones, que realizan las implementaciones en las cuencas priorizadas.

**2.292**  
hectáreas de ganadería extensiva convertidas a una ganadería más amigable con la naturaleza.

**10 millones de**  
dolares invertidos:

**18.080**  
familias beneficiadas indirectamente de las intervenciones.

- **2,9 millones de** ingenios azucareros.
- **7,1 millones de** aportes gestionados a través de diferentes alianzas.

## Recomendación 3

# Estimular el control biológico vía conservación

El control biológico es el uso de organismos vivos para limitar otros organismos que causan daño a los cultivos o a la salud. El cultivo de caña de azúcar en Colombia es un buen ejemplo del control biológico de tipo aumentativo, donde se crían parasitoides enemigos de las plagas en condiciones de laboratorio, para ser liberados como estrategia de control.

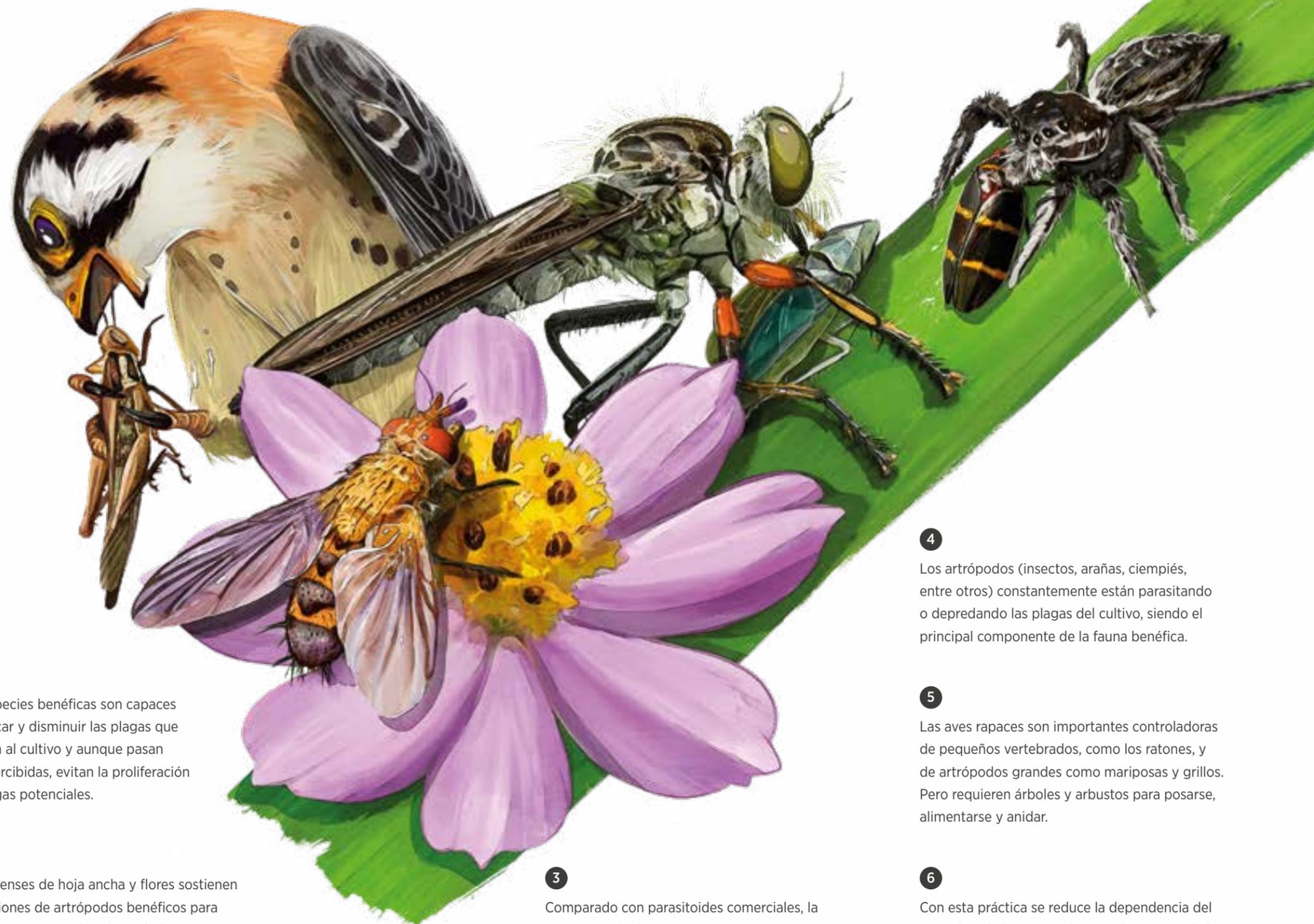
Así, los agricultores evitan el uso de insecticidas, conservan la biodiversidad y disminuyen la contaminación del suelo y el agua. Para complementar la estrategia de manejo integrado de plagas, el área de Entomología y el proyecto Caña Biodiversa de Cenicaña promueven el control biológico por conservación, buscando recuperar y conservar la vegetación natural cercana al cultivo para incrementar la disponibilidad de recursos para la fauna benéfica (también llamados organismos antagonistas) que se alimenta de las plagas de la caña de azúcar.

### ¿Cómo ayudan a las aves?

Al usar menos agroquímicos se disminuyen las posibilidades de intoxicación para insectos benéficos y aves, que podrían afectar negativamente su salud y supervivencia. Adicionalmente, al reducir los agroquímicos, aumenta la diversidad de insectos, proporcionando a las aves una variedad de recursos alimenticios que garantizan la permanencia de sus poblaciones en el agroecosistema.

### ¿Cómo se hace?

Para promover el control biológico por conservación es necesario recuperar y conservar la vegetación natural, proveer espacios para el establecimiento de la fauna benéfica, el sostenimiento de la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, contribuyendo al equilibrio del agroecosistema de la caña de azúcar con el medio ambiente.



- 1 Las especies benéficas son capaces de atacar y disminuir las plagas que afectan al cultivo y aunque pasan desapercibidas, evitan la proliferación de plagas potenciales.
- 2 Las arvenses de hoja ancha y flores sostienen poblaciones de artrópodos benéficos para el cultivo (parasitoides, depredadores y entomopatógenos) y polinizadores indispensables en el agroecosistema.

- 3 Comparado con parasitoides comerciales, la mosca taquívida nativa *Genea jaynesi*, tiene mejores resultados como controlador silvestre del barrenador de la caña de azúcar *Diatraea* spp.

- 4 Los artrópodos (insectos, arañas, ciempiés, entre otros) constantemente están parasitando o depredando las plagas del cultivo, siendo el principal componente de la fauna benéfica.
- 5 Las aves rapaces son importantes controladoras de pequeños vertebrados, como los ratones, y de artrópodos grandes como mariposas y grillos. Pero requieren árboles y arbustos para posarse, alimentarse y anidar.
- 6 Con esta práctica se reduce la dependencia del agricultor de los agroquímicos, disminuyendo la contaminación del suelo y el agua, además de los costos de producción.

## Recomendación 4

# Crear refugios para los insectos benéficos

Los refugios son áreas estratégicamente diseñadas o mantenidas que proporcionan un hábitat propicio para insectos benéficos, ya que contienen gran diversidad de vegetación herbácea —arvenses de hoja ancha—. Su objetivo es atraer y sostener poblaciones de insectos que controlan plagas de la caña de azúcar, principalmente artrópodos (insectos, crustáceos, arácnidos y otros) que parasitan o depredan plagas de importancia para la caña de azúcar, como los barrenadores *Diatraea*, salivazos y algunos pulgones. Los organismos benéficos también regulan plagas secundarias, evitando daños significativos en la producción.

### ¿Cómo ayudan a las aves?

Las arvenses de hoja ancha y flores pueden ser un hábitat perfecto para especies de colibríes que encuentran néctar y artrópodos. Especies de aves insectívoras, semilleras y rapaces pueden encontrar recursos, especialmente si los refugios están compuestos por diversas especies y estratos de plantas. Además, especies de aves más tímidas o ariscas como las pollas de agua pueden verse favorecidas por la vegetación presente en los refugios.

### ¿Cómo se hace?

Inicialmente, es necesario elegir las plantas a sembrar en los refugios, considerando especies del banco de semillas presentes en cada sitio, excluyendo pastos y otras plantas perjudiciales. Posteriormente, se debe planificar e instalar el refugio en áreas con suficiente humedad y radiación solar, como cerca de una quebrada o río, o bajo una cerca viva, evitando zonas que interfieran con las labores del cultivo.



1

Un refugio es un espacio con vegetación polifuncional contiguo al cultivo que atrae y genera recursos para la fauna benéfica.

2

Se recomienda que estén compuestos por arvenses nativas de hoja ancha, con flores ricas en néctar y polen, que preferiblemente se expandan horizontalmente como las herbáceas estoloníferas.

3

Evitar pesticidas y herbicidas cerca del refugio para preservar los insectos benéficos; en caso necesario, consulte a expertos.

4

Realizar mantenimientos periódicos incluyendo podas y deshierbes manuales o mecánicos para eliminar hierbas invasivas como pastos y enredaderas.

5

También se pueden incluir algunas plantas y arbustos con flores, como los Platanillos (*Heliconia* spp.) y los Camarones (*Pachystachys* spp.) para proveer humedad y alimento para colibríes y mieleros.

6

Las mejores zonas para un refugio son aquellas con suficiente humedad y buena radiación solar, por ejemplo, al lado de una quebrada, río o bajo una cerca viva.

## Recomendación 5

# Dejar residuos de cosecha en el suelo

Los residuos de cosecha son materiales que quedan en un campo o huerto agrícola después de que se ha cosechado el cultivo. Incluyen hojas verdes y secas, cogollos y cañas no recuperables que se reincorporan al suelo una vez realizada la cosecha, con prácticas mecanizadas de labranza reducida para maximizar la cobertura de residuos en el cultivo. Posteriormente, se convierten en esponjas que disminuyen la compactación del suelo, aumentan la eficiencia del riego, previenen la escorrentía y controlan la erosión.

### ¿Cómo ayudan a las aves?

Muchos artrópodos usan estos residuos como sustrato para poner sus huevos y permitir que sus larvas se desarrollen, ayudando a descomponerlos, lo que mejora las condiciones del suelo y, a su vez, atraen especies de aves que se alimentan de ellos, como halcones, garzas, ibis y pellers que aprovechan su auge. Las aves pueden utilizar los restos de hojas de caña de azúcar como material para la construcción de nidos y son especialmente útiles para las aves que construyen nidos con estructuras complejas como bolsas o mochilas.

### ¿Cómo se hace?

Después de la cosecha, todo el suelo queda cubierto por residuos. Posteriormente se realiza un despeje del surco con la despajadora, la cual hace una distribución de estos, lo que estimula el rebrote o crecimiento de la caña. Luego se van descomponiendo gradualmente, agregando materia orgánica al suelo, además de nitrógeno y otros nutrientes. Posteriormente se usa un equipo que rompe el residuo para facilitar la penetración de las raíces y la humedad.



1

Mejoran la fertilidad y las condiciones físico-químicas del suelo, incluyendo la textura, estructura, pH, retención de humedad y porosidad, entre otros.

2

Actúan como una capa protectora en la superficie del suelo, reduciendo la erosión causada por el viento y la lluvia y evitando el encharcamiento. Esto evita la pérdida de suelo fértil y contribuye a mantener la salud del suelo.

3

Actúan como aislantes, regulando la temperatura del suelo, protegiendo las raíces de las plantas de temperaturas extremas y manteniendo un entorno más estable para el crecimiento de los cultivos.

4

Si se usa como cobertura entre callejones, actúan como herbicidas pues impiden la germinación y desarrollo de arvenses que pueden afectar el cultivo.

5

Al dejar residuos de cosecha en el suelo se puede capturar y almacenar carbono orgánico, contribuyendo al secuestro de carbono y ayudando a mejorar las condiciones que generan el cambio climático.

6

Proporcionan refugio y alimento para una variedad de organismos, desde insectos benéficos hasta microorganismos del suelo, mejorando la diversidad del suelo, promoviendo la actividad microbiológica y facilitando el transporte y asimilación de los nutrientes.

## Recomendación 6

# Usar abonos verdes

Los abonos verdes son plantas con capacidad de adaptarse a diversos suelos y climas, de rápido crecimiento y alto poder de producción de material vegetativo, que se cultivan para proteger y recuperar el suelo. Generalmente, son plantas leguminosas que, cuando se incorporan al suelo, se descomponen rápidamente y aportan nutrientes y energía a los microorganismos que ahí se encuentran. Además tienen la particularidad de liberar dichos nutrientes en forma gradual, lo cual garantiza un suministro continuo para el cultivo durante su desarrollo. Incluso mejoran la estructura, porosidad, aireación y capacidad de retención de agua del suelo.

### ¿Cómo ayudan a las aves?

Dado que los abonos verdes pueden mejorar las condiciones de fertilidad y vida del suelo y, a la vez, se disminuye la dependencia de agroquímicos como fertilizantes, las aves silvestres encuentran un hábitat idóneo en el cual pueden buscar alimento. Tal es el caso de los atrapamoscas, cucaracheros, golondrinas y garrapateros que se mueven dentro del cultivo o vegetación aledaña en busca de larvas e insectos terrestres (hormigas, escarabajos, tijeretas) y voladores (polillas, grillos, moscas).

### ¿Cómo se hace?

Se deben seleccionar plantas leguminosas o gramíneas como: frijol caupí (*Vigna unguiculata*), frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*), canavalia (*Canavalia spp.*), cascabelillos (*Crotalaria spp.*) y sesbania (*Sesbania spp.*).

Estas se siembran en las calles sin residuos, en dos hileras, en lotes de caña que han sido renovados, una vez la caña haya emergido completamente. A los 50 a 60 días de edad de la leguminosa (pre floración), esta se incorpora al suelo usando el cultivo de discos a 5-10 cm de profundidad.



1

Al crecer y luego ser incorporados al suelo, los abonos verdes capturan carbono atmosférico y lo almacenan en la tierra, contribuyendo a mitigar los efectos ambientales de este.

2

Los abonos verdes agregan materia orgánica al suelo, lo que mejora su estructura y capacidad para retener nutrientes y agua, esencial en suelos de cultivos.

3

Tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico en el suelo, lo que puede reducir la necesidad de fertilizantes nitrogenados. Además reducen el uso y dependencia de los agroquímicos, algunos de alta toxicidad.

4

Muchos abonos verdes producen flores que atraen aves e insectos, algunos de ellos polinizadores, como abejas y mariposas, que proveen beneficios para la agricultura.

6

Mantienen la macrofauna del suelo, favoreciendo el desarrollo y establecimiento de invertebrados sobre o dentro de este, lo cual proporciona alimento a muchas aves y mantiene en equilibrio el agroecosistema.

5

Las raíces profundas de ciertas plantas usadas como abono verde pueden romper la capa compactada del suelo, mejorando su estructura y permitiendo una mejor infiltración de agua y aire.

## Recomendación 7

# Conocer nuestras aves

La observación de aves es una actividad apasionante que cuenta cada vez con más seguidores y practicantes. Además de lo maravilloso de estar en contacto con la naturaleza, la información que se recolecta y comparte ha permitido a profesionales afines a la investigación ambiental y a las autoridades ambientales y territoriales la toma de decisiones, el manejo de recursos naturales y la protección de áreas.

### ¿Cómo ayudan a las aves?

El conocimiento y la comprensión de las aves silvestres es esencial para garantizar su supervivencia y bienestar. Este conocimiento permite identificar y proteger sus hábitats, comprender sus necesidades específicas en términos de alimentación, anidación y migración, así como identificar amenazas potenciales que podrían afectar su existencia. Además, el estudio de las aves ofrece una oportunidad para educar a la sociedad sobre la importancia de conservar la biodiversidad y los ecosistemas naturales, y su interrelación con el bienestar de las personas.

Las aves son uno de los grupos de biodiversidad más carismáticos para guiar procesos de planificación de predios, protección de la naturaleza o intervenciones en sistemas productivos, ya que son fáciles de observar, proveen servicios ecosistémicos directos a las comunidades humanas, responden a los cambios ambientales y se dispone de suficiente información para entender esas respuestas. También son muy poderosas para comunicar ideas alrededor del cuidado de la naturaleza.



**1** Actualmente hay gran cantidad de información disponible sobre aves en diferentes plataformas o páginas de Internet como: NaturaLista Colombia, Avibase, SiB Colombia y Wiki Aves de Colombia.

**2** Los materiales más comunes para la observación de aves son: binoculares, cámara fotográfica, una libreta de apuntes, bolígrafo y una guía de campo de identificación de aves o un teléfono inteligente con aplicaciones para identificar especies de aves.

**3** También son muy populares actualmente las aplicaciones para teléfonos inteligentes, las cuales ayudan a identificar las especies, ya sea a través de pequeñas descripciones o fotografías (Merlin Bird ID) y por sus cantos y vocalizaciones (BirdNET).

**4** Colombia y algunas regiones del país o ciudades cuentan con guías ilustradas de las diferentes especies de las aves, que son muy útiles en la observación. Estas guías cuentan con mapas que muestran dónde es posible ver un ave.

**5** Usar equipos como cámaras y binoculares es muy fácil. Es común encontrar en Internet videos y recomendaciones sobre qué equipos escoger, dónde conseguirlos y cómo usarlos.

**6** Registrar y compartir la información sobre aves es muy fácil y permite que otros puedan usar dicha información. Para ello existen plataformas y aplicaciones para teléfonos inteligentes como: NaturaLista Colombia, eBird.

**i** Conoce más:



colombia.inaturalist



ebird.org



WikiAves

## Recomendación 8

# Ciencia participativa, festivales y eventos de aves

La ciencia participativa se refiere a la participación activa del público en la investigación científica. La vinculación de los ciudadanos en programas de monitoreo científico ha sido indispensable para avanzar en el conocimiento sobre las aves y es una oportunidad para que las personas adquieran nuevas habilidades e información de la mano de expertos. Estas iniciativas aprovechan el interés de los ciudadanos por la naturaleza para brindar espacios vinculantes en los cuales todos aportamos.

Los festivales y eventos de aves son actividades diseñadas para personas a las que les gustan las aves pero no son científicos ni expertos. Actualmente, en Colombia existen gran cantidad de eventos en muchas regiones del país que promueven el conocimiento sobre las aves y celebran la afición de observarlas, fotografiarlas y conservarlas.

### ¿Cómo ayudan a las aves?

En la actualidad, existen varios ejemplos de programas de monitoreo de aves exitosos que a través de la ciencia participativa permiten evaluar las aves y también determinar el estado de los ecosistemas que estas especies necesitan y las respuestas a cambios en el medio ambiente. Esta información es muy valiosa para mejorar la toma de decisiones para la conservación de nuestra biodiversidad.

La vinculación ciudadana a la ciencia participativa y a eventos relacionados con las aves también fomenta la camaradería entre los “pajareros” para promover acciones de protección y movilización por las aves, pues las personas desarrollan un mayor aprecio por la biodiversidad y se convierten en defensores de la naturaleza.



**1** Apoyar en eventos de ciencia participativa: Censos Navideños de Aves, Censo Neotropical de Aves Acuáticas-CNAA, Censo Urbano de Aves de Cali, Global Big Day.

**2** Participar o vincularse en ferias de aves como: Colombia Birdfair, Festival de Aves de La Cumbre, Festival de Aves del Club Amigos de las Aves y Naturaleza La Herradura-Jamundí, Festival de Aves del Río Pance-Cali.

**3** Revisar el Plan Departamental de Conservación y Protección de las Aves y sus Ecosistemas en el Valle del Cauca y conocer de las estrategias y planes implementados por el gobierno regional.

**4** Promover actividades de educación y sensibilización ambiental con personas de todas las edades.

**5** Apoyar grupos locales de observadores de aves a nivel veredal, de corregimientos, municipal y departamental.

**i** Conoce más:



Censos Navideños de Aves



Global Big Day



Censo Neotropical de Aves Acuáticas



Colombia Birdfair



# 4 CAÑA DE AZÚCAR RESILIENTE AL CLIMA

Investigación en nuevas variedades de caña de azúcar. Foto: Archivo Cenicaña

El cambio climático es quizá uno de los principales temas de preocupación en la actualidad y a lo que más le temen los agricultores. Y no es para menos, se prevé que la variabilidad y el cambio climático resultarán en variaciones en el nivel del mar, los patrones de lluvias, y la frecuencia de eventos climáticos extremos, que provocan inundaciones y sequías. Con este panorama, el reto de producir mientras se protege la naturaleza y las funciones de los ecosistemas es cada vez mayor.

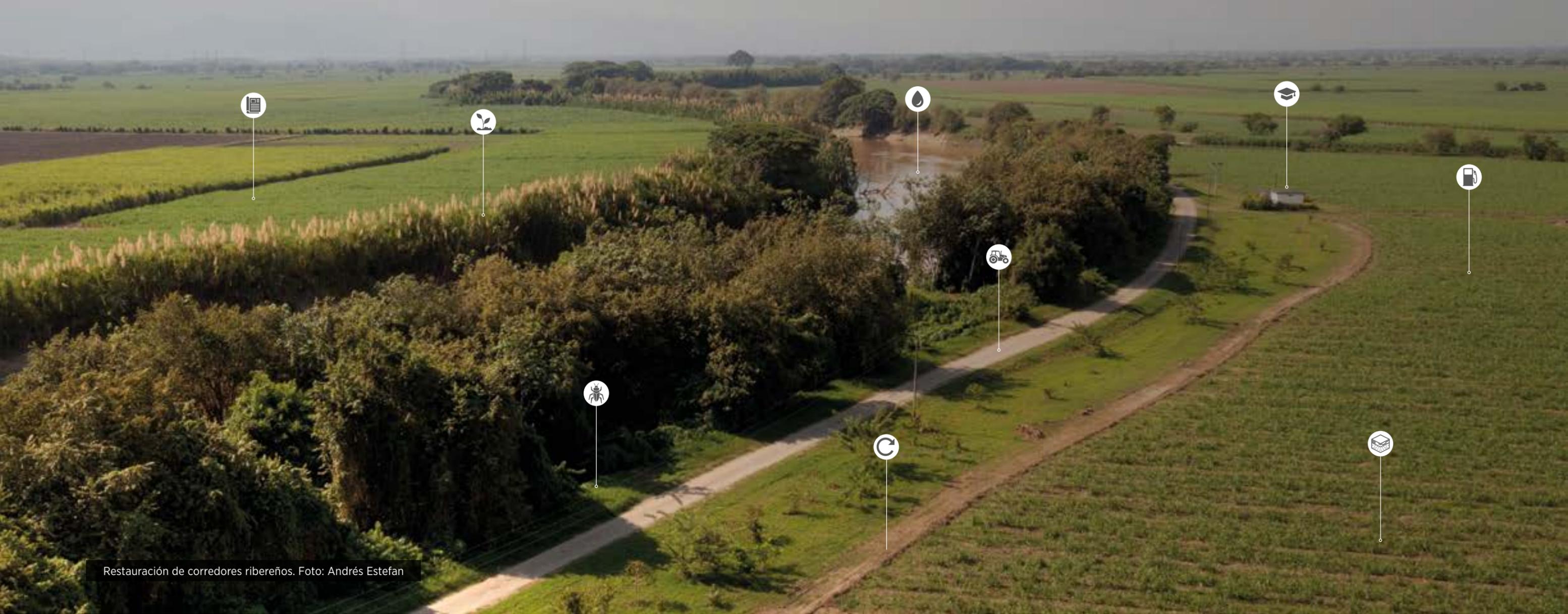
Por esta razón, el sector agroindustrial de la caña de azúcar en Colombia está comprometido con la promoción de la sostenibilidad en el cultivo. A través de la generación de herramientas innovadoras, se busca mitigar los posibles impactos que la variabilidad climática pueda generar a futuro. Además con la implementación de infraestructuras transversales y un profundo conocimiento de la región, junto con el desarrollo de productos, soluciones y servicios, la agroindustria está preparada para enfrentar los desafíos del cambio climático y sus consecuencias para la biodiversidad. Estos avances tecnológicos permitirán que el sector continúe apostando por la sostenibilidad de la región, adaptándose y mitigando los efectos de la variabilidad climática, que ahora es la nueva realidad.

Pensando en esta nueva realidad, desde Cenicaña enfocamos las diferentes apuestas de investigación en tres ejes principales:

**1. Gestión del conocimiento:** fomentamos el intercambio de experiencias con programas de acompañamiento que permiten llevar la investigación al agricultor, para impulsar estrategias efectivas de adopción de tecnologías. Desde la recopilación de datos hasta la difusión de buenas prácticas, se promueve una cultura de aprendizaje continuo en la búsqueda de soluciones sostenibles para el futuro de la caña de azúcar en Colombia.

**2. Medioambiente:** priorizamos acciones para conservar nuestros principales activos: **agua** para la actividad productiva y los pobladores de la región, **suelo** para que continúe siendo fértil y **biodiversidad**, que es la red de la que dependemos. Promovemos la gestión adecuada de estos recursos, a través de acciones enfocadas a su mejora y preservación.

**3. Tecnologías resilientes:** a través de la innovación tecnológica, se desarrollan soluciones adaptativas capaces de resistir y mitigar los impactos del cambio climático. Desde sistemas de alerta temprana hasta técnicas de agricultura de precisión, se trabaja para fortalecer la resiliencia de la industria frente a los desafíos venideros.



Restauración de corredores ribereños. Foto: Andrés Estefan

## Gestión del conocimiento

 **Programa Integra:** desarrollamos una guía de prácticas sostenibles para conservar el medio ambiente y promover progreso económico y social.

 **Programa de aprendizaje y asistencia técnica:** brindamos capacitación y entrenamiento para reducir las brechas tecnológicas y promover la adopción.

 **Grupos de transferencia de tecnología y Círculos de agricultores innovadores:** nos articulamos con los cañicultores para aumentar la velocidad de difusión de las innovaciones, promoviendo espacios de intercambio de experiencias generados por los agricultores que ya han adoptado nuevas tecnologías.

## Ambiente

 **Conservación y recuperación de la oferta hídrica:** promovemos el cuidado de las cuencas hidrográficas, desde su nacimiento en las montañas hasta la zona plana, apoyado por organizaciones socias como las asociaciones de usuarios de los ríos y el Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad.

 **Restauración de corredores ribereños:** adelantamos iniciativas como Caña Biodiversa, generando una línea base para entender la importancia de recuperar corredores ribereños, crear refugios para la fauna benéfica y promover la restauración de espacios no cultivados para aumentar la oferta de servicios ecosistémicos en el agropaisaje.

 **Manejo integrado de plagas y enfermedades:** somos un sector emblemático en el control biológico de plagas y obtenemos variedades de caña resistentes a las enfermedades principales del cultivo. Liberando parasitoides y estimulando el control biológico por conservación evitamos insecticidas nocivos para la fauna benéfica y el ambiente.

 **Gestión sostenible del suelo:** conocemos los suelos a escala detallada y basamos el manejo agrícola y agronómico en sus características físicas, químicas y mecánicas, su condición de humedad y la fisiología del cultivo.

 **Transición energética:** aportamos a la transición energética de Colombia con investigaciones en la producción de biocombustibles y su uso en motores flex fuel o flexibles en combustible, así como investigaciones acerca del biogás para consumo como gas natural y la posibilidad de producción de hidrógeno verde.

 **Actualización de flota:** promovemos el uso de nuevos vehículos más eficientes que operan con gas natural vehicular y hemos desarrollado kits de inyección de etanol para motores diésel que ayudan a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.



Cultivo de caña de azúcar. Foto: Archivo AsoAmaime

## Tecnologías resilientes

-  **Varietades resilientes:** realizamos experimentos para desarrollar variedades de caña de azúcar resistentes al estrés hídrico y específicas para cada zona de siembra.
-  **Agricultura digital (agricultura específica por sitio y agricultura de precisión):** fortalecemos la infraestructura de redes y telecomunicaciones para producir datos que, a través de la analítica, permiten desplegar soluciones para tomar decisiones informadas.
-  **Uso eficiente del agua:** implementamos sistemas de riego automatizados y sensores para monitorear la humedad del suelo y la disponibilidad de agua (potencial mátrico), para manejo más eficiente del riego.

-  **Pronósticos y predicción climática:** operamos una red meteorológica automatizada de más de 30 años de datos que analizamos junto con otras fuentes para emitir boletines diarios y semanales de pronóstico de lluvia y otras variables, predicciones trimestrales y alertas tempranas con recomendaciones para los cañicultores (herramientas App).
-  **Cosecha en verde:** progresamos sin retorno en la eliminación total de la quema previa al corte con -75% del área cosechada en verde y 8-10% donde ocurren quemas no programadas. Los residuos de cosecha se dejan en el campo como precursores de materia orgánica y cobertura del suelo.

-  **Inteligencia logística:** construimos modelos de decisión basados en algoritmos para la gestión de labores agrícolas mecanizadas que protegen el suelo, reducen el consumo de combustible, mejoran la calidad de la caña y la calidad de vida de los trabajadores y el agrosistema.
-  **Eficiencia energética (en generación y uso):** promovemos la implementación de calderas más eficientes en las fábricas, que disminuyen el uso de vapor hasta en 12% y reducen la emisión de gases de efecto invernadero, y prestamos servicios en procesos asociados de producción y cogeneración eléctrica.

-  **Fertilización de precisión:** facilitamos la eficacia de fertilización con la entrega de variedades de caña más eficientes en el uso de nitrógeno, estudios con microorganismos mejoradores del suelo, recomendaciones de fuentes y dosis de fertilizantes, abonos y enmiendas (sistema experto) y conexión a redes geodésicas IoT para la aplicación de precisión.
-  **Residuos agrícolas de cosecha (RAC):** desarrollamos tecnología de producción de un combustible sólido usando RAC como materia prima, que puede sustituir el carbón que aún se usa en las calderas de fábrica, sin comprometer la totalidad de residuos poscosecha dejados en el campo.



# 5 PLANIFICACIÓN PARA LAS AVES Y LA CAÑA

Jornada de planificación. Foto: Archivo Cenicaña

La planificación predial es la mejor estrategia para conocer un predio, pues permite darse cuenta de su estado, hacer planes para mejorarlo y tomar decisiones. Es un proceso para organizar y gestionar el predio de manera estratégica, en el que se evalúan las fortalezas y debilidades, se establecen metas, se estudian y definen acciones, tiempos y costos, se implementan cambios y finalmente se monitorea para determinar el éxito de las acciones.

Esta herramienta permite utilizar eficientemente los recursos disponibles para maximizarlos, garantizando la sostenibilidad de las actividades productivas, con lo que se promueve la conservación de la biodiversidad y los servicios de la naturaleza que garantizan la producción. Para su implementación se requiere conocer muy bien el predio, en especial aspectos como la topografía, usos del suelo, áreas productivas, fuentes hídricas, áreas naturales y si es posible, algunos elementos de la biodiversidad.

Los beneficios que trae la planificación predial se manifiestan en el aumento de la productividad y la sostenibilidad del cultivo, a la par de la disminución de costos en la producción. Involucrando los espacios naturales existentes en el predio, se promueve su conservación, lo que origina cualidades de resiliencia del ecosistema y cambios favorables positivos al suelo, el agua y la biodiversidad. La planificación puede ser usada para velar por el cumplimiento de las normativas que contribuyen a la protección de los recursos naturales y la mejora de la calidad de vida en la región donde se implementa.

Resulta muy fácil trabajar con las aves como elemento clave en los procesos de planificación predial. Cuando planificamos teniendo en cuenta los requerimientos de las especies de aves, podemos determinar con sencillez cuáles son las acciones que tenemos que implementar para favorecerlas. De esta forma, se pueden incrementar los recursos alimenticios y los recursos de anidación que favorecen su presencia en el predio y la de otras especies que son importantes para el ecosistema.

Debido a su facilidad de observación, sus preferencias de alimentación y a su capacidad de desplazarse a diferentes hábitats, las aves son un grupo ideal para evaluar los resultados de un proceso de planificación. Estas especies nos muestran el efecto de los cambios realizados de forma más clara y sencilla, razón por la que son consideradas muy buenos indicadores del estado ambiental y de conservación de un predio.

# Principios de la planificación predial

Para lograr un predio amigable con las aves se deben tener en cuenta algunos principios sencillos que permiten crear un entorno propicio para la conservación de las aves y la biodiversidad, al tiempo que se mantiene el equilibrio ecológico y se fomenta la producción sostenible.

1

## Diversidad

Considera los diferentes elementos que componen el predio en términos de biodiversidad, biofísicos y de productividad, y favorece las funciones de cada uno para que haya un balance.



2

## Conectividad

Considera la conexión entre áreas con vegetación natural para el movimiento de la fauna y la dispersión de la vegetación. Este principio puede aplicarse dentro del predio, entre predios vecinos y en el paisaje en general.



3

## Naturalidad

Se priorizan las especies nativas, como las plantas propias del ecosistema o los controladores naturales de plagas.



4

## Mejora Continua

Se trabaja constantemente para identificar oportunidades de mejora en términos de la naturaleza y la productividad del predio, y se planifica teniendo en cuenta el tiempo, el presupuesto, el seguimiento y el ajuste de acciones en los predios.



5

## Sostenibilidad

Se tiene en cuenta la viabilidad social, ambiental y económica en el manejo del predio.



6

## Integralidad

Busca una visión del predio como un conjunto de unidades que lo integran, donde cada elemento debe aportar para lograr las metas establecidas y así mismo, para entender el contexto del predio.



En la planificación de un predio en el valle del río Cauca, es imperativo adoptar principios que promuevan la coexistencia armoniosa con las aves residentes y migratorias, preservando la rica biodiversidad de la región. En primer lugar, se debe implementar un manejo sostenible de los cultivos, y evitar el uso excesivo de agroquímicos y fertilizantes que puedan afectar negativamente a las aves y a su hábitat. La creación de corredores ecológicos y la conservación de áreas de vegetación nativa en los márgenes de los cultivos sirven como refugios y rutas migratorias seguras para las aves.

La incorporación de elementos como setos nativos, árboles frutales y fuentes de agua contribuirá a crear un entorno diverso y sostenible, así como la adopción de prácticas agrícolas que respeten los ciclos naturales, contribuirán a mantener un equilibrio ambiental que beneficie tanto a la producción agropecuaria como a la avifauna local. La sensibilización y colaboración con la comunidad local, los productores y las autoridades locales son clave para asegurar la implementación exitosa de un enfoque ambientalmente responsable en la gestión del predio.

# Etapas de la planificación predial

## 1 Caracterización del estado actual del predio

- Sobre un mapa actual del predio se ubican las áreas productivas, las vías de transporte e infraestructura, las áreas de vegetación natural, los ríos o cuerpos de agua y las zonas sensibles, por ejemplo, aquellas con erosión, inundación o baja productividad.
- Elaborar un listado general de las aves presentes para identificar cuáles son las especies que siempre se pueden observar, cuáles son más vulnerables y especializadas y cuáles pueden llegar o regresar al predio como resultado de los cambios realizados. Es ideal contar con personas que conozcan las aves de la región para levantar un listado inicial.
- Identificar las plantas, incluyendo árboles, arbustos, palmas y arvenses presentes en las áreas con vegetación natural y en los ecosistemas acuáticos.

## 2 Análisis

Una vez identificadas las características actuales del predio, es importante hacer un análisis y discusión que nos permita tener un panorama general, para considerar si los elementos que la componen están distribuidos de la forma más eficiente. Para este análisis sugerimos hacer dos evaluaciones, un análisis FODA y una evaluación mediante indicadores.

Un análisis FODA es una herramienta diseñada para comprender la situación de un predio a través de una lista completa de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en cuanto a la producción, conservación y conexión con los ecosistemas naturales. Resulta fundamental para la toma de decisiones actuales y futuras del predio.

**Tabla 1.** Análisis FODA.

 <b>Fortalezas</b>	 <b>Debilidades</b>
Situaciones positivas internas del predio.	Situaciones negativas internas del predio.
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ejemplo:</b> áreas con alta productividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ejemplo:</b> baja calidad del agua disponible para riego.</li> </ul>
 <b>Oportunidades</b>	 <b>Amenazas</b>
Situaciones positivas externas al predio.	Situaciones negativas externas al predio.
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ejemplo:</b> programas de capacitación en prácticas sostenibles ofrecidos por Cenicaña.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ejemplo:</b> dique de zanjón erosionado que aumenta el riesgo de inundación y pérdida de suelo.</li> </ul>

Para complementar el análisis FODA, es aconsejable evaluar el estado del predio con algunos indicadores básicos que nos permitan tener una medida del punto de

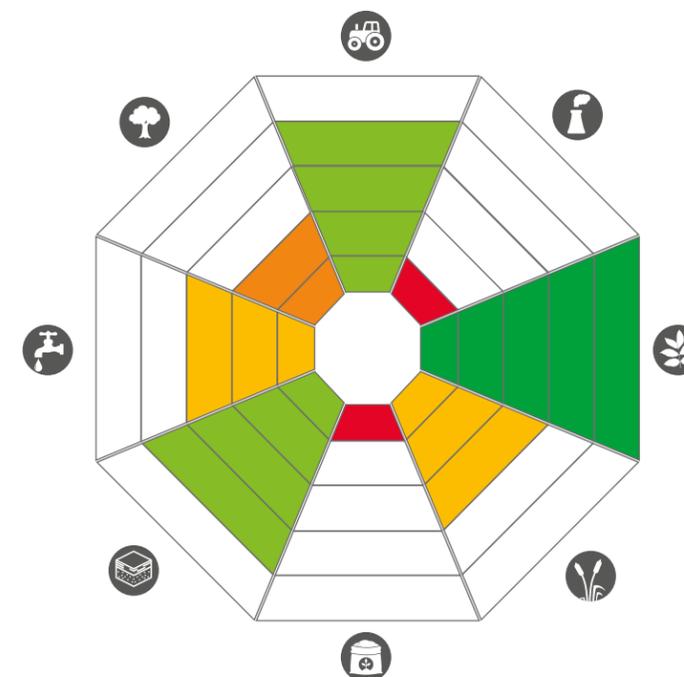
partida o línea base, para que en el futuro podamos medir el avance cuando implementemos estrategias para un manejo más sostenible y responsable.

- Manejo de vegetación natural:** grado de protección y diversidad de plantas en las áreas con vegetación natural.
- Protección de ecosistemas acuáticos:** estado de protección de las fuentes de agua (cercadas, protegidas de entrada de ganado y con vegetación en las orillas).
- Manejo del recurso hídrico:** medición de la eficiencia en el uso del agua, descarga de efluentes, participación en asociaciones de usuarios de ríos, etc.
- Gestión de la biodiversidad:** existe un plan para mantener y mejorar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- Manejo de suelos:** medición de la salud del suelo, buenas prácticas que minimizan la degradación de los suelos, etc.
- Gestión adecuada de productos fitosanitarios y fertilizantes:** selección cuidadosa de productos, uso de fuentes y dosis recomendadas y precisión de las técnicas de aplicación.
- Eficiencia de las operaciones mecanizadas:** usa equipos adecuados, ahorra tiempo y combustible sin causarle daño al campo o el cultivo.
- Control de emisiones de GEI:** medir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al cultivo de acuerdo con las metodologías validadas por Cenicaña.

**Figura 2.** Ejemplo de análisis de indicadores básicos del predio.

**Calificación**

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy bajo



### 3 Definir los objetivos de planificación

Con la información del análisis realizado, se pueden definir los objetivos que permitirán realizar acciones de mejora del predio y cuáles son las áreas donde se quiere enfatizar, por ejemplo:

**Tabla 2.** Ejemplo de objetivos de planificación.

 <p><b>Biodiversidad y naturaleza</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la biodiversidad asociada al predio (p. ej. cantidad de aves).</li> <li>• Conservar o aumentar las coberturas de vegetación natural.</li> <li>• Generar conectividad entre parches de bosque.</li> <li>• Aumentar el caudal de agua del acuífero disponible en el predio.</li> </ul>
 <p><b>Servicios ecosistémicos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la presencia de controladores de plagas.</li> <li>• Aumentar polinizadores y sus recursos florales.</li> <li>• Mejorar o mantener la fertilidad del suelo.</li> <li>• Manejar flujo de agua.</li> <li>• Reducir riesgo de inundaciones.</li> </ul>
 <p><b>Productividad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir los insumos externos para el cultivo.</li> <li>• Cumplir requisitos para certificaciones.</li> <li>• Cumplir con estándares de responsabilidad ambiental.</li> <li>• Aumentar la productividad del cultivo.</li> </ul>

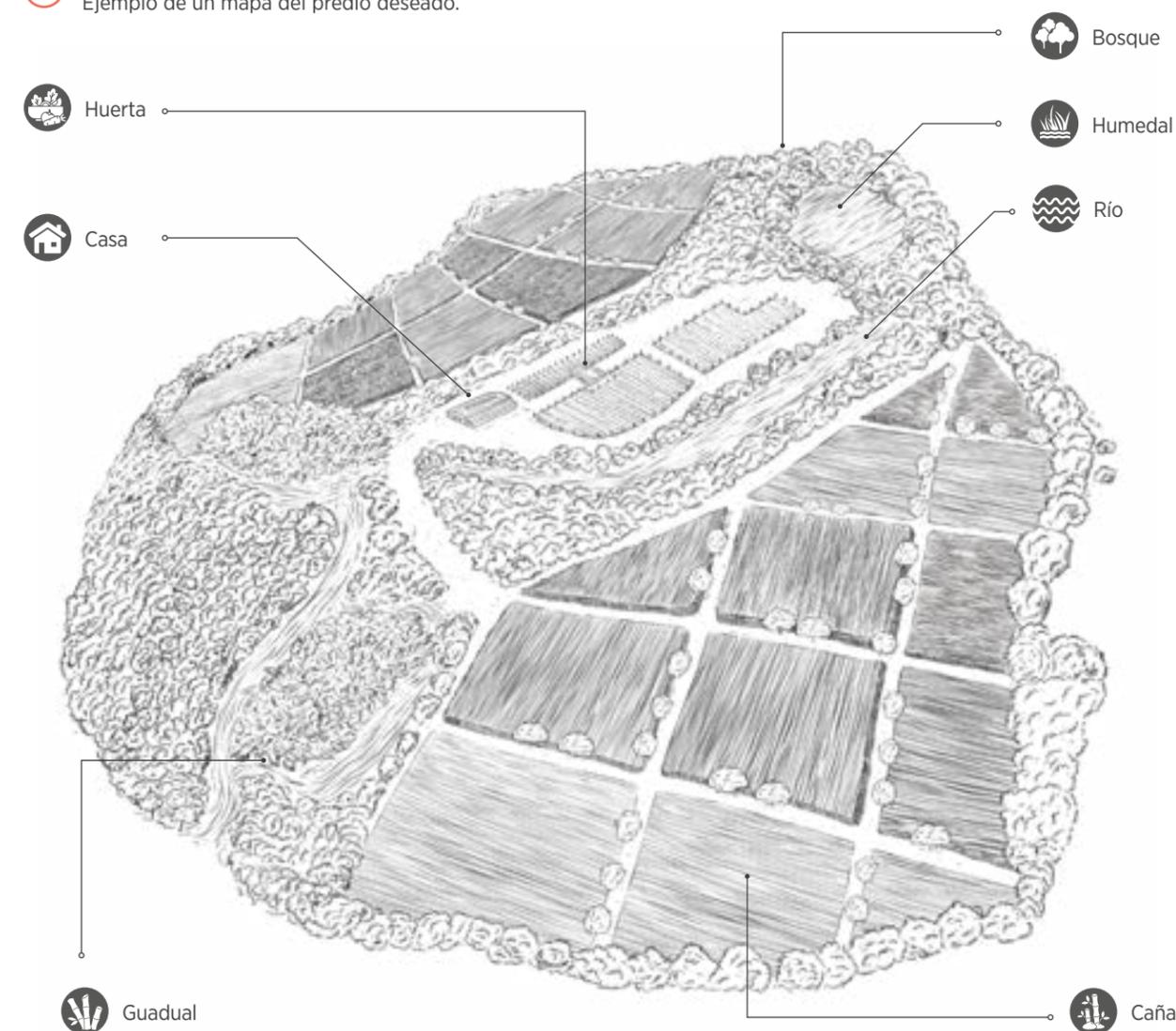
### 4 Realizar mapa del predio deseado

Con los insumos recopilados se realiza un segundo mapa del predio deseado en el futuro. Este debe incluir las áreas de mejora de biodiversidad y servicios ecosistémicos, así como las áreas de productividad, teniendo en cuenta los resultados de la evaluación y proponiendo soluciones a los aspectos con baja calificación o con debilidades. El diseño del mapa del predio deseado implica reordenar los recursos con los que cuenta el terreno, planificar qué se quiere mejorar y un cronograma de trabajo. Tener en

cuenta a las aves para diseñar el predio deseado nos permite contar con una visión más integral, balanceando la productividad y la sostenibilidad ambiental.

De esta manera se zonifica y delimita el predio de forma ordenada, incluyendo las áreas de producción, protección y restauración, proyectando acciones concretas para el cultivo y las áreas para la conservación en un plazo determinado y realista, por ejemplo: 10 años.

**Figura 3.** Ejemplo de un mapa del predio deseado.



## 5 Formulación del plan de manejo predial

Esta es la etapa final del ejercicio de planificación predial. En el plan de manejo se recogen los resultados de las etapas anteriores, integrando el análisis del estado actual de la finca con lo que deseamos hacer a futuro. En el plan se describen detalladamente todas las actividades de mejora que hay que realizar para cumplir con los objetivos y con la zonificación

predial planteada en el ejercicio del predio deseado. Cada actividad propuesta en el plan debe describir el objetivo al cual apunta, una meta, el tiempo requerido, insumos y responsables. Una vez completado el ejercicio, es importante hacer un análisis financiero y el presupuesto de las actividades a desarrollar para evaluar su viabilidad.

Se recomienda elaborar el plan de manejo en colaboración con personas que manejen o conozcan el predio. Esto garantiza que comprendan la visión de cambio, puedan comprometerse con ella y asegura que esta visión sea viable a largo plazo. Trabajar en equipo permite desarrollar un plan más completo y adaptado a las

necesidades del predio, fomentando la aceptación y aplicación efectiva del plan, promoviendo así su éxito a lo largo del tiempo. El plan de manejo predial puede ser una lista de actividades con los detalles antes planteados o una tabla como la que se muestra a continuación.

 **Tabla 3.** Ejemplo de un plan de manejo predial (tabla resumen).

Cambio o mejora	¿Por qué es importante?	Recursos necesarios		Aliados y personal involucrado	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> <li>Restaurar la vegetación natural en la orilla de la quebrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta zona está desprotegida y tiende a erosionarse, además proveerá hábitat para las aves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Árboles y arbustos nativos</li> <li>Cercado</li> <li>Mano de obra</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal que trabaja en el predio</li> <li>Asociación de usuarios de ríos</li> <li>Vivero comunitario de la zona</li> <li>Cenicaña</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Primer semestre del primer año del plan predial</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sembrar líneas de frijol caupí en lote de caña de azúcar #5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para enriquecer el suelo y mejorar materia orgánica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semilla de frijol caupí</li> <li>Mano de obra</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal que trabaja en el predio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segundo semestre del primer año del plan predial</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Participar en Colombia BirdFair en Cali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para conocer proyectos que se realizan en la región e involucrarse en la conservación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inscripción a la feria</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizaciones de conservación de las aves como Audubon y Asociación Calidris</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada febrero</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar ensayo de siembra de arvenses como refugios para fauna benéfica en el límite entre el lote #8 y el humedal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para aumentar la presencia de controladores benéficos y como hábitat para aves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semillas de arvenses</li> <li>Mano de obra</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal que trabaja en el predio</li> <li>Cenicaña</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segundo semestre del segundo año del plan predial</li> </ul>

## 6 Diseño e implementación

En este paso se deben poner en marcha las actividades planificadas de manera consciente, ordenada y con una meta clara. Para iniciar las implementaciones priorizadas en la planificación predial, se debe definir el orden de las actividades por desarrollar, de acuerdo a las épocas de siembra, el clima y la disponibilidad de tiempo y esfuerzo. Así se define qué va primero dentro de las actividades o implementaciones priorizadas. Es preciso contar con los materiales, herramientas e insumos requeridos y con el acompañamiento técnico en los casos que se requiera.

## 7 Monitoreo y seguimiento

Es recomendable incluir en la planificación momentos para hacer monitoreo y seguimiento de las actividades que se van desarrollando y cumpliendo, así como los resultados buenos y los que pueden seguir mejorando, para tomar decisiones y corregir el rumbo.

También se debe considerar cómo medir y ajustar las alternativas según los resultados. Por ejemplo, si se quiere mejorar la vegetación nativa y la actividad programada conlleva sembrar más vegetación, incluya un seguimiento del crecimiento de las plántulas. Al principio, puede que la pérdida de plántulas sea alta debido al estrés post siembra. Después las plántulas se establecen, se desarrollan rápidamente y se reclutan o llegan unas nuevas traídas por las aves. De esta manera, contabilizar cuantas plántulas se pierden por efecto de la siembra puede permitirle reponerlas rápidamente, pero además hacer mejoras en el proceso de siembra.

Una vez se haya cumplido el tiempo programado para implementar las actividades planificadas, es ideal que cada predio evalúe el avance, los beneficios ambientales y económicos y otros que considere importantes. Para facilitar esta evaluación se recomienda usar los indicadores definidos en la etapa 2 y los listados iniciales de aves y plantas, para realizar una evaluación anual que permita ver los cambios y realizar ajustes en caso de que algunas acciones no hayan funcionado.



Carpintero buchipecoso (*Colaptes punctigula*). Foto: José Ferney Salgado



6

## GLOSARIO

Chamón parásito (*Molothrus bonariensis*). Foto: José Ferney Salgado

## A

**Adaptación al cambio climático:** esfuerzos para ajustar los sistemas naturales o humanos en respuesta a los impactos del cambio climático, con el fin de minimizar sus efectos negativos. Incluye la restauración y conservación de los ecosistemas naturales, construir infraestructuras más seguras y sostenibles, y las acciones encaminadas a la adaptación de los cultivos frente a los cambios.

**Agroecosistema:** son espacios donde coexisten poblaciones de organismos silvestres asociados a una diversidad planeada como los cultivos o la cría de animales de consumo.

**Agropaisaje:** es un área amplia de territorio compuesto por diferentes usos del suelo, combinando diversos ecosistemas naturales. Es decir, incluye tanto sitios de conservación, como otros de producción agrícola o pecuaria, los cuales, en conjunto, conforman el hábitat disponible para la biodiversidad que existe en el territorio.

**Agroquímicos:** productos químicos utilizados en la agricultura. Pueden incluir insecticidas, herbicidas, fungicidas y nematocidas.

**Artrópodos:** son el mayor grupo de los animales invertebrados, (que no tienen columna vertebral). Se caracterizan por tener patas articuladas y un exoesqueleto que los protege. A este grupo pertenecen los insectos, los arácnidos, los crustáceos y los miriápodos.

**Arvense:** cualquier planta que crece de forma silvestre o espontánea en una zona cultivada o controlada por el ser humano, como cultivos agrícolas o jardines.

**Arvenses estoloníferas:** son aquellas que se propagan a través de estructuras llamadas estolones, que son tallos horizontales que crecen sobre la superficie del suelo y producen raíces y brotes en los nodos, permitiendo así la formación de nuevas plantas. Los estolones les permiten extenderse lateralmente y cubrir rápidamente el suelo.

## B

**Biodiversidad:** es la diversidad de vida, la variedad de seres vivos que existen en el planeta y las relaciones que establecen entre sí y con el medio que los rodea.

**Bosque seco:** también llamado selva seca, tropófila, caducifolia o también bosques higrotropofíticos o bosque seco tropical de Holdridge, es el ecosistema de semidensa o densa vegetación arbolada, que alterna climas estacionales lluviosos breves con climas secos más prolongados.

## C

**Cambio climático:** modificaciones a largo plazo en los patrones del clima del planeta, principalmente atribuidas a actividades humanas que resultan en aumento de la temperatura global.

**Conectividad ecológica:** la capacidad que tiene una población o conjunto de poblaciones de una especie para relacionarse con individuos de otra población en un territorio.

## D

**Depredadores:** son organismos que consumen todo o parte del cuerpo de otro organismo que es su presa.

## E

**Entomopatógenos:** microorganismos capaces de causar una enfermedad al insecto plaga, provocando la muerte después de un corto período de incubación.

**Especie casi endémica:** especie que presenta la mitad o más de su distribución en un país, con extensiones menores hacia uno o más países vecinos.

**Especie de interés:** especie que tiene entre el 40-49% de su área de distribución en el país.

**Especie en peligro:** especie que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.

**Especie endémica:** especie que tiene una distribución restringida a los límites geográficos del país.

**Especie errática:** especie que no tiene un patrón de movimiento definido.

**Especie introducida:** especies que han sido transportadas más allá de su distribución geográfica nativa por acción humana.

**Especie residente:** especie que vive permanentemente y durante todo el año en el mismo lugar, que no migra o se desplaza de un lugar a otro.

## G

**Gases de efecto invernadero:** gases que actúan como una manta que cubre la Tierra, atrapa el calor del sol y eleva la temperatura del planeta. Entre los más importantes se encuentran el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso.

## H

**Humedales:** son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él.

## P

**Parasitoides:** son organismos cuyas larvas se alimentan y desarrollan en el interior o en la superficie del cuerpo de otro artrópodo, por lo general un insecto.

## R

**Restauración:** proceso que busca devolver un ecosistema dañado, alterado o degradado a su condición original, o por lo menos a un estado cercano a como era antes de haber sufrido el daño.

## S

**Servicios ecosistémicos:** son los servicios que la naturaleza y la biodiversidad prestan para beneficio de la humanidad.

**Sostenibilidad:** equilibrio entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de una actividad.

**Sucesión vegetal o ecológica:** es el proceso de cambios en la composición y estructura de una comunidad biológica en un área específica a lo largo del tiempo. Las especies pioneras, aparecen en las etapas iniciales y alteran el entorno de maneras que favorecen el florecimiento de especies más avanzadas, y este patrón continúa a lo largo del tiempo.

## T

**Taipas:** bordos o camellones hechos con tierra que cumplen la función de dividir los cuadros o lotes en espacios de desnivel controlado.

## V

**Valle del río Cauca:** el valle geográfico que abarca las zonas planas y piedemontes al interior de las cordilleras Occidental y Central, comprendiendo los departamentos del Cauca, Valle del Cauca, el suroccidente de Risaralda y Caldas.

**Vegetación natural:** es toda la flora que ocupa de forma natural los diferentes biomas, según sus tipos de suelo, clima, biodiversidad y disponibilidad de agua.

**Vegetación ribereña:** son áreas de vegetación forestal natural entre las áreas cultivadas y los cursos de agua, son identificados, básicamente, por las características del suelo y sus comunidades vegetales únicas, adaptadas a las inundaciones periódicas. Se le conoce también como bosques riparios.



7

LITERATURA  
CONSULTADA

*Sicalis coronado (Sicalis flaveola)*. Foto: José Ferney Salgado

## Caña de azúcar

Asocaña. (2019). *Aspectos Generales del Sector Agroindustrial de la Caña. 2018-2019*. Informe Anual.

Asocaña. (2023). *Aspectos Generales del Sector Agroindustrial de la Caña. 2022-2023*. Informe Anual.

Bustillo, A. E., Obando, J. A., Matabanchoy, J. A., & Castro, U. (2011). Control biológico del salivazo *Aeneolamia varia* (F.) (Hemiptera: Cercopidae). Uso del hongo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin. *Serie Divulgativa*, (12). Cenicaña. [https://www.cenicana.org/pdf\\_privado/serie\\_divulgativa/sd\\_12/sd\\_12.pdf](https://www.cenicana.org/pdf_privado/serie_divulgativa/sd_12/sd_12.pdf)

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia. (2015). ¿Estamos conservando los suelos? *Carta Informativa*, 3(1), 10-11. [https://www.cenicana.org/pdf\\_privado/carta\\_informativa/2015\\_n1/2015\\_n1.pdf](https://www.cenicana.org/pdf_privado/carta_informativa/2015_n1/2015_n1.pdf)

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia. (2015). Moscas: Aliadas de los cañicultores en el control del barrenador *Diatrea* spp. *Carta Informativa*, 3(1), 6-7. [https://www.cenicana.org/pdf\\_privado/carta\\_informativa/2015\\_n1/2015\\_n1.pdf](https://www.cenicana.org/pdf_privado/carta_informativa/2015_n1/2015_n1.pdf)

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia. (2017). *Manual de reconocimiento de arvenses en el cultivo de la caña de azúcar*. Pp.168. [https://www.cenicana.org/pdf\\_privado/documentos\\_no\\_seriados/manual\\_arvenses/manual\\_reconocimiento\\_arvenses.pdf](https://www.cenicana.org/pdf_privado/documentos_no_seriados/manual_arvenses/manual_reconocimiento_arvenses.pdf)

Díaz Montilla, A. E. y Romero, J. V. (eds.). 2022. *Recomendaciones tecnológicas para el mejoramiento del sistema productivo de caña de azúcar para panela en el occidente de Nariño*. <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/book/310>

Mora O. (2015). Propuesta de alternativas hacia una producción sostenible de la caña de azúcar en la zona azucarera de Colombia. *Revista Agricultura Orgánica*.

Procaña. (2022). *Contribución de la Agroindustria de la caña de azúcar en nuestra región*. <https://procana.org/site/contribucion-de-la-agroindustria-de-la-cana-de-azucar-en-nuestra-region/>

Rivera-Pedroza, L. F., Escobar, F., Philpott, S. M., & Armbrrecht, I. (2019). The role of natural vegetation strips in sugarcane monocultures: Ant and bird functional diversity responses. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 284, 106603. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106603>

Vargas, G., Rivera-Pedroza, L., García, L., & Jahnke, S. (2022). Conservation Biological Control as an Important Tool in the Neotropical Region. *Neotropical Entomology*, 52, 134-151. <https://doi.org/10.1007/s13744-022-01005-1>

## Hábitats del Valle del Cauca

Asocars, & Universidad Icesi. (2015). *Proyecto Construcción del modelo conceptual para la restauración del corredor de conservación y uso sostenible del sistema río Cauca en su valle alto. Convenio 001 de 2013*. Informe final de actividades.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. (2009). *Humedales del valle geográfico del río Cauca: Génesis, biodiversidad y conservación*. Dirección Técnica Ambiental, Grupo Biodiversidad.

Eusse, D., & Lentijo, G. (2022). *Tras la huella de los humedales del Valle del Cauca*. Story map. <https://storymaps.arcgis.com/stories/4696e40f609a43b192ddf9710a7d094b>

Restrepo, C., & Naranjo, L. G. (1987). Recuento histórico de la disminución de humedales y la desaparición de aves acuáticas en el Valle del Cauca, Colombia. En: Álvarez, H., Kattan, G. H., & Murcia, C. (1987). *Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical* (pp. 43-45). Cali, Colombia.

## Aves y su conservación

Alcaldía del municipio de Santiago de Cali, Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente-DAGMA, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC y Asociación para el Estudio y Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia-Calidris. (2019). *Guía ilustrada de las aves de Santiago de Cali*. [https://ecopedia.cvc.gov.co/sites/default/files/archivosAdjuntos/libro\\_de\\_aves\\_de\\_cali.pdf](https://ecopedia.cvc.gov.co/sites/default/files/archivosAdjuntos/libro_de_aves_de_cali.pdf)

Avendaño, J. E., Bohórquez, C. I., Rosselli, L., Arzuza-Buelvas, D., Estela, F. A., Cuervo, A. M., Stiles, F. G., & Renjifo, L. M. (2017). Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty y Brown (1986). *Ornitología Colombiana*, (16), eA01-1. <http://asociacioncolombianadeornitologia.org/wp-content/uploads/2017/10/1702.pdf>

Ayerbe-Quiñones, F. (2018). *Guía ilustrada de la Avifauna colombiana*. WCS Colombia.

Cárdenas, G., Ramírez-Mosquera, D., Eusse-González, D., Fierro-Calderón, E., Vidal-Astudillo, V., & Estela, F. A. (2020). Aves del departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 21(2), 72-87. <https://doi.org/10.21068/c2020.v21n02a04>

Eusse-González, D., & Cano-Palacios, T. (2018). *Sembrando plantas para cosechar aves*. Asociación Calidris.

Eusse, D., Fierro-Calderón, E., Ramírez, D., Ruiz-Guerra, C., & Zamudio, J. (2018). *¿Cómo puedo yo contribuir a la conservación de las aves en Colombia?* Asociación Calidris.

IUCN. (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2023-1. <https://www.iucnredlist.org>

Palacio, R. D., Vidal-Astudillo, V., Cárdenas, G., & Luna-Solarte, J. (2017). Aves del municipio de Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 18(2), 228-238. <https://doi.org/10.21068/c2017.v18n02a15>

Remsen, J. V., Areta, J. I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Del-Rio, G., Jaramillo, A., Lane, D. F., Robbins, M. B., Stiles, F. G., & Zimmer, K. J. Version [26 November 2023]. *A classification of the bird species of South America*. Museum of Natural Science, Louisiana State University. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A. M., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., & Burbano-Girón, J. (2014). *Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

UNEP-WCMC (Comps.). (2024). *Checklist of CITES Species*. Secretaría de la CITES, Ginebra, Suiza. Compilado por UNEP-WCMC, Cambridge, Reino Unido. <http://checklist.cites.org>.

## Beneficios de las aves para la salud de las personas

Methorst J., Rehdanz K., Mueller T., Hansjürgens B., Bonn A., & Böhning-Gaese K. (2021). The importance of species diversity for human well-being in Europe. *Ecological Economics*, 181, 106917. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106917>

The Surprising Health Benefits of Bird-Watching (2022, octubre 10). *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2022/12/10/well/move/bird-watching-health-benefits.html>

## Servicios ecosistémicos

Muñoz-Pedrerros, A. (2004). Aves rapaces y control biológico de plagas. En: A. Muñoz-Pedrerros, J. Rau, & J. Yáñez (Eds.). *Aves Rapaces de Chile* (pp. 307-334). CEA Ediciones.

Sekercioglu, C., Wenny, D., & Whelan, C. J. (2016). *Why Birds Matter. Avian Ecological Functions and Ecosystem Services*. University of Chicago Press.

WWF. (2018, marzo 6). *Glosario ambiental: Servicios ecosis... ¿qué?* <https://www.wwf.org.co/?324210/Glosario-ambiental-Servicios-ecosis-que>

## Arroz

Alvarez, J., & Snyder, G. H. (1984). Effect of prior rice culture on sugarcane yields in Florida. *Field Crops Research*, 9, 315-321. [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(84\)90035-2](https://doi.org/10.1016/0378-4290(84)90035-2)

Cifuentes-Sarmiento, Y., & Castillo-Cortes, L. F. (2016). *Las alas del arroz: aves acuáticas en cultivos ecoamigables del Valle del Cauca*. Asociación Calidris y Arrocería La Esmeralda S. A. S.

Cifuentes-Sarmiento, Y., Neira, L. A., Castillo-Cortés, F. L., & Suárez-Valbuena, J. (2014). *Aves rapaces en arrozales del valle geográfico del río Cauca*. Asociación Calidris y Arrocería La Esmeralda. S. A. S.



Coquito (*Phimosus infuscatus*). Foto: José Ferney Salgado

