

# Tomogrande: las lecciones sobre cambio climático que enseña la altillanura



Aunque poco presente en el imaginario de la gente e incluso en las políticas públicas, la altillanura colombiana tiene mucho que decir sobre adaptación al cambio climático y el secuestro de carbono. La reserva privada Tomogrande es muestra de ello.

Por Michelle Soto Méndez

Fotos Emon Corbertt, Juanita Escobar, Sergio Estrada  
DOI [https://doi.org/10.12804/dvcn\\_10336.42719\\_num7](https://doi.org/10.12804/dvcn_10336.42719_num7)

**T**omogrande es una reserva ubicada en el extremo suroriental del municipio de Santa Rosalía, en el departamento de Vichada. Su paisaje es levemente ondulado. En las riberas de los ríos Tomo y Caño Grande –de allí su nombre– existen zonas planas que en algunos años se inundan.

En esta reserva, la división entre los ecosistemas es muy marcada: existe una transición entre sabana y bosque. La sabana está cubierta de pastos y otras hierbas, con unos escasos y pequeños árboles. El bosque de galería rodea todas las pequeñas quebradas que nacen en la sabana y, al oriente, el bosque inundable bordea a varias lagunas contiguas al río Tomo.

Al estar tan lejos de los Andes, la altillanura del Vichada no tiene ríos que traigan sedimentos ricos en nutrientes, por lo que los suelos de Tomogrande son pobres, muy ácidos y, además, arenosos, lo que propicia que el agua se filtre rápidamente. “Solamente hay bosque en los sitios donde el nivel freático (el límite superior de una capa de agua subterránea) es suficientemente alto, que es donde el agua se acumula y puede haber vegetación arbórea”, explica [Sergio Estrada Villegas](#), ecólogo que ayuda a coordinar la reserva y estación científica



Tomogrande, quien también es profesor de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario.

En cuanto a precipitación, en Tomogrande llueve entre 2.000 y 2.500 milímetros al año; durante la mayor parte del año lo que hay es sol y viento. Los pastos, compuestos por gramíneas y herbáceas, han evolucionado para sobrevivir a condiciones de sequía. “Lo que crece en la altillanura es porque la batalla durísimo y así logra sobrevivir y reproducirse”, agrega Estrada Villegas.

Y luego está el fuego. La sabana arde cada cierto tiempo de manera natural, cuando se producen tormentas eléctricas sin lluvia. “Entonces es cuando salta una chispa. Esa chispa enciende la sabana y da combustión a la vegetación. Son incendios que se dan de manera natural, espontáneamente, y que consumen las comunidades de pastos que sobreviven a la sequía”, manifiesta.

“Debido a estos incendios, que han ocurrido por miles de años, hay unas zonas completamente libres de vegetación arbórea. Algunos arbolitos sí crecen porque pueden resistir los incendios, pero en su mayoría son pastos y herbáceas”, continúa.

El conocer cómo estos ecosistemas han logrado sobrevivir en condiciones extremas es lo que vuelve fascinante a la altillanura, sobre todo en tiempos de cambio climático. Pensando precisamente en lo que se viene es que Estrada Villegas aboga por incrementar el esfuerzo en la investigación de la zona.

“Tenemos que entender qué va a pasar con estos ecosistemas, porque puede que se sequen más y comiencen a volverse ecosistemas xerofíticos (vegetación adaptada a un medio seco por diversas causas) o desiertos, ¡algo que ya fueron! En el Pleistoceno hubo desiertos enormes en grandes partes de la Orinoquía colombiana, incluyendo la altillanura. De manera reiterada se ha pasado de desierto, a sabana, a selva, a sabana, a desierto...”, enfatiza el investigador.

Pero, hay una diferencia entre lo que pasó en el Pleistoceno y lo que sucede ahora. Con el actual cambio climático, cuyo origen es antropogénico (debido a la liberación de gases de efecto invernadero –GEI– que provienen de las actividades humanas), los ecosistemas no han tenido el tiempo suficiente para reaccionar y adaptarse.

¿Cómo está lidiando la altillanura con el incremento de la temperatura? ¿Se incrementarán los incendios? ¿Qué tan rápido se podrán adaptar las especies a estos cambios? ¿Volverá a ser desierto?



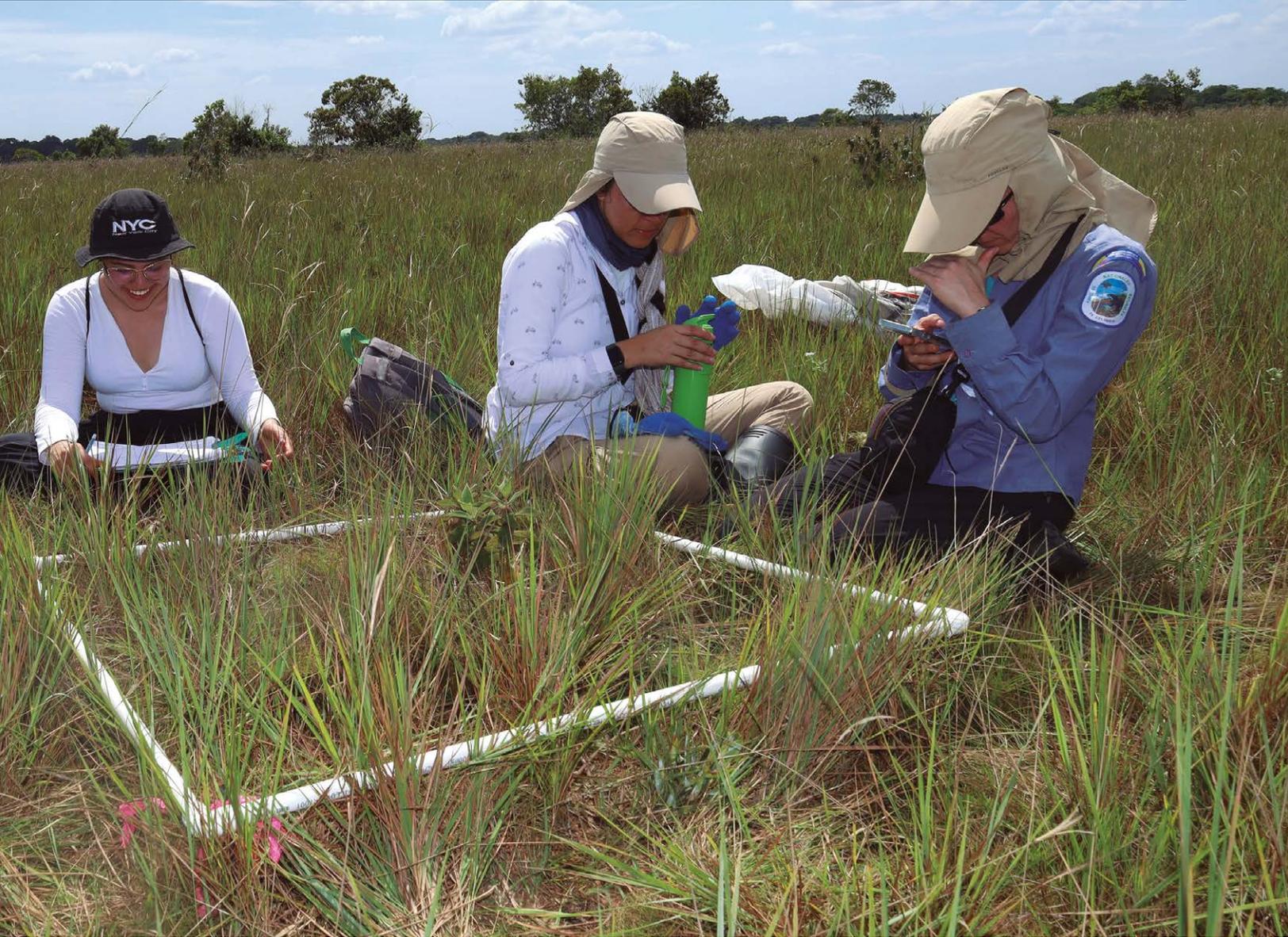
Para averiguarlo se necesita ciencia y eso es precisamente lo que el grupo de biólogos a cargo de Tomogrande ha venido haciendo los últimos 10 años.

### Inventarios de biodiversidad

Tomogrande es una reserva natural privada a la vez que estación para estudios científicos. Protege 2.500 hectáreas de sabanas bien drenadas, así como bosques inundados y de galería. Forma parte de un grupo de nueve propiedades que complementan los esfuerzos de conservación más allá del límite occidental de la Reserva de la Biosfera de Tuparro, área silvestre protegida.

Durante una década los biólogos han recurrido a diferentes metodologías de investigación para conocer la biodiversidad que habita o transita por esta reserva. De esta forma se han establecido cinco parcelas para estudiar la vegetación: tres en bosques de tierra firme y dos en bosques inundables.

Igualmente, se han delimitado senderos en los bosques de tierra firme para inventariar la diversidad de plantas, aves y



mamíferos, así como para registrar el comportamiento de los monos. Otra de las tareas que se adelantan es el trampeo con cámaras, es decir, la instalación de equipos de grabación con sensores de movimiento en los troncos de los árboles para registrar en video o fotografía lo que allí sucede. Estas se colocaron en sitios alejados de los senderos para maximizar la adquisición de datos.

En paralelo, se han realizado estudios sobre aves y murciélagos en las sabanas, así como investigaciones de largo plazo sobre la biología reproductiva y el comportamiento de las poblaciones migrantes y residentes de tijereta sabanera (*Tyrannus savana*). Otros proyectos están evaluando la dinámica estructural de la escasa vegetación leñosa que crece en la sabana.

Esta iniciativa resultó en el [primer inventario de especies](#), el cual fue publicado en la revista *Biota Colombiana* (2022). Es así como ahora se sabe que Tomogrande posee 535 especies de plantas (299), aves (189) y mamíferos (47). La mayoría de las especies (alrededor de 220) se han observado en tierra firme y en la sabana, seguidas de las halladas en los bosques inun-

dados y en los bordes forestales. Sin embargo, y como lo comenta el profesor Estrada, sabemos que hay muchas especies más de estos tres grupos taxonómicos que los biólogos aún no han colectado e identificado.

“Nuestra lista de especies ayuda a llenar vacíos de datos prevalentes en la biodiversidad tropical de la cuenca del Orinoco y la reserva contribuye a los esfuerzos en curso para comprender mejor y proteger los hábitats alrededor y más allá de la Reserva de la Biosfera de Tuparro”, se lee en el artículo científico.

A partir de este primer inventario surgen otras preguntas de carácter científico que deben ser respondidas por la investigación. Muchas aves, así como mamíferos –por ejemplo: murciélagos y monos-, funcionan como dispersores de semillas, una labor que resulta vital para el mantenimiento de los bosques

tropicales. Estas especies suelen alimentarse y dormir en sitios diferentes. Mediante sus excretas, estas especies trasladan las semillas de los árboles de un lado a otro, favoreciendo con ello que el bosque reemplace aquella vegetación que ya cumplió su ciclo de vida e incluso colonice nuevas zonas.

Algunos de los trabajos de tesis que [Pablo Stevenson](#) –uno de los autores del inventario– está dirigiendo, se enfocan en conocer qué están comiendo los monos, con miras a, posteriormente, entender qué tipo de semillas están moviendo, de qué especies, dónde las están depositando y si estas semillas prosperan o no.

Este conocimiento podría ayudar a comprender las dinámicas de mantenimiento de los bosques en la altillanura e incluso dar paso a responder otras preguntas orientadas al rol que cumple la biodiversidad en la existencia de sumideros de carbono, por ejemplo.

## Carbono

Con el actual ritmo de emisión de GEI, el planeta no es más caliente gracias a los océanos y los bosques. En el caso de los bosques, mediante la fotosíntesis, la vegetación captura el dióxido de carbono (uno de los GEI causantes del calentamiento global) y lo almacena en su biomasa (raíces, hojas o cuerpos leñosos) y hasta en el suelo. A ese dióxido de carbono ya fijado se le conoce como carbono.

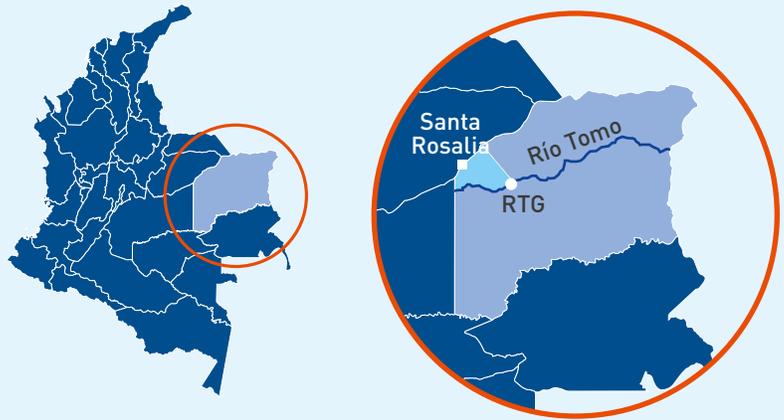
En el caso de Tomogrande, se ha logrado cuantificar cuanto carbono almacenan sus ecosistemas boscosos: la tasa media de acumulación de carbono en bosques de tierra firme es de 0,33 toneladas por hectárea por año (t/ha/año), mientras que en bosques inundados es de 0,66 t/ha/año, según un [estudio](#) publicado en la revista *Forests* (2021).

Los investigadores –entre quienes está [Ana María Aldana](#), vinculada a la Universidad del Rosario al momento de la publicación del estudio– hallaron que la cantidad de carbono que hay en el bosque inundable es más elevada que en el bosque de tierra firme porque las especies son diferentes y también lo es la densidad de su madera.

Como estos árboles permanecen sumergidos durante parte del año, sus raíces y troncos deben sobrellevar niveles de inundación muy elevados y, por ello, su madera es más densa, de lo contrario se pudrirían. Madera más densa significa más carbono capturado y fijado como biomasa. Entonces, a pesar de que el bosque inundable tiene menos árboles, los que hay secuestran más carbono.

Esa cuantificación de carbono permitió que la reserva ingresara a un proyecto de compensación de emisiones gestionado por la

# Reserva natural Tomogrande



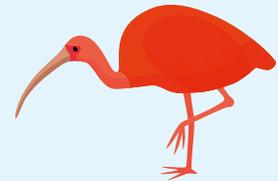
## Ubicación

Se encuentra en el extremo suroriental del municipio de Santa Rosalía, departamento de Vichada. Yace a 124 m.s.n.m., en la confluencia del río Tomo y el río Caño Grande.

Hay una marcada estación seca desde mediados de diciembre hasta principios de abril. Las precipitaciones más abundantes se producen entre junio y julio. La precipitación media anual es de 2.498 mm y tiene una temperatura media anual de 26 °C.

## Aves

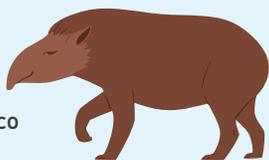
La avifauna característica de Tomogrande refleja una transición entre las sabanas inundadas del Llano y la Amazonia.



- El 37,6 % de todas las especies se han observado en hábitats boscosos (tierra firme y bosques inundados).
- El 32,3 % de las especies se han visto en sabanas.
- El 15,9 % de las especies se han avistado en bordes de bosque.
- El 14,3 % de las especies se han mirado cerca de ríos o lagunas.



## Ecosistema



El ecosistema es característico de la altillanura: una sabana estacional muy drenada, atravesada por bosques de galería de tierra firme y bosques de galería inundados estacionalmente. Hay pequeñas zonas de sabanas inundadas, especialmente alrededor del río Tomo.

En total, Tomo grande abarca 2.500 ha, de las cuales aproximadamente 1.978 son sabanas herbáceas con escasos parches de árboles pequeños, mientras que las 522 ha restantes corresponden a bosques inundados alrededor de los dos ríos principales y a otros de tierra firme (bosques de galería) alrededor de los arroyos.

Los investigadores han registrado 535 especies de plantas, aves y mamíferos en Tomo grande.

299 especies de plantas.  
189 especies de aves.  
47 especies de mamíferos.

La mayoría de las especies (220) se han visto en tierra firme y en la sabana (49), seguidas de los bosques inundados y los bordes forestales.

## Mamíferos



Las órdenes de mamíferos con más especies son chiroptera (murciélagos, 26 especies) y carnívora (5 especies).

Hay dos especies consideradas en peligro por UICN: el delfín rosado ([Inia geoffrensis](#)) y la nutria gigante ([Pteronura brasiliensis](#)), dos consideradas vulnerables, el oso hormiguero, o yurumí ([Myrmecophaga tridactyla](#)), y el tapir o danta común ([Tapirus terrestris](#)).

¿Dónde se han visto?

- El 66 % de todas las especies se han observado en hábitats boscosos.
- El 23,4 % de las especies se han visto en sabanas.
- El 6,4 % de las especies se han avistado en bordes de bosque.
- El 4,3 % de las especies se han mirado junto a ríos o lagunas.

En la reserva también habitan el jaguar, el puma, la tayra o toluuco, el zorro cangrejero, el chigüiro o carpincho, dos especies de monos y tres de artiodáctilos.

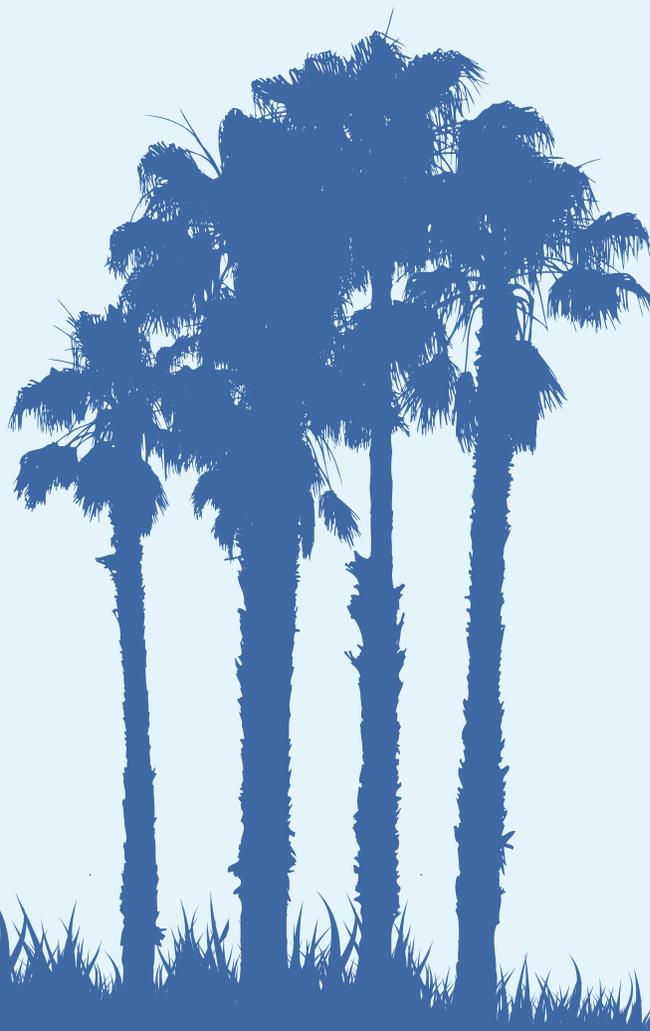
## Plantas



La comunidad vegetal de Tomo grande incluye elementos típicos de áreas biogeográficas como la Amazonia, el escudo de Guyana, la región andina y el Caribe.

Un total de 160 especies están designadas como de Preocupación Menor por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), y el resto aún no ha sido evaluado.

- Las especies más emblemáticas pertenecen al ámbito amazónico-guayanés:
- Arracacho o chupaya ([Montrichardia arborescens](#)), que se encuentra en zonas húmedas abiertas.
- Moriche ([Mauritia flexuosa](#)), que se encuentra en pantanos en las cabeceras de los arroyos.
- Saladillo rojo ([Caraipa lanorum](#)), que forma un hábitat denominado "saladillales" en las sabanas inundadas.



**Fundación Cataruben.** Actualmente, Tomo grande está recibiendo dinero por conservar sus bosques.

Por el momento, la sabana no forma parte del proyecto de compensación porque sus gramíneas se utilizan para sostener al ganado. La reserva cuenta con 40 vacas que permiten a las personas que allí viven continuar con el legado cultural de ser ‘llaneros’, un medio de vida que existe desde hace 400 años en la zona.

“Usted no le puede decir a un llanero que deje de ser llanero para convertirse en biólogo y ambientalista. Nosotros entendimos que, si queríamos apoyo de los locales, en un sitio tan lejano, debíamos respetar su medio de vida”, expresa el profesor.

Por otro lado, el ganado allí cumple funciones de autoabastecimiento, no comerciales. Gracias al conocimiento popular, “acostumbramos a las vacas a venir a dormir a unos potreros que creamos alrededor de la casa. Allí, la bosta se mezcla con el suelo. Así, entonces, tenemos yuca, plátano, guayabas, hortalizas, etc. Se están trayendo nutrientes de un sitio, nos lo dejan al lado de la casa y... pues usted va y aprovecha esa yuca”, agrega.

El investigador enseguida plantea que “se genera otro tipo de dinámica donde uno entiende que la vaca no es exclusivamente para venderla por carne o por cría, sino que también está ayudando a crear un sistema medianamente cerrado para tener productos para la casa”.

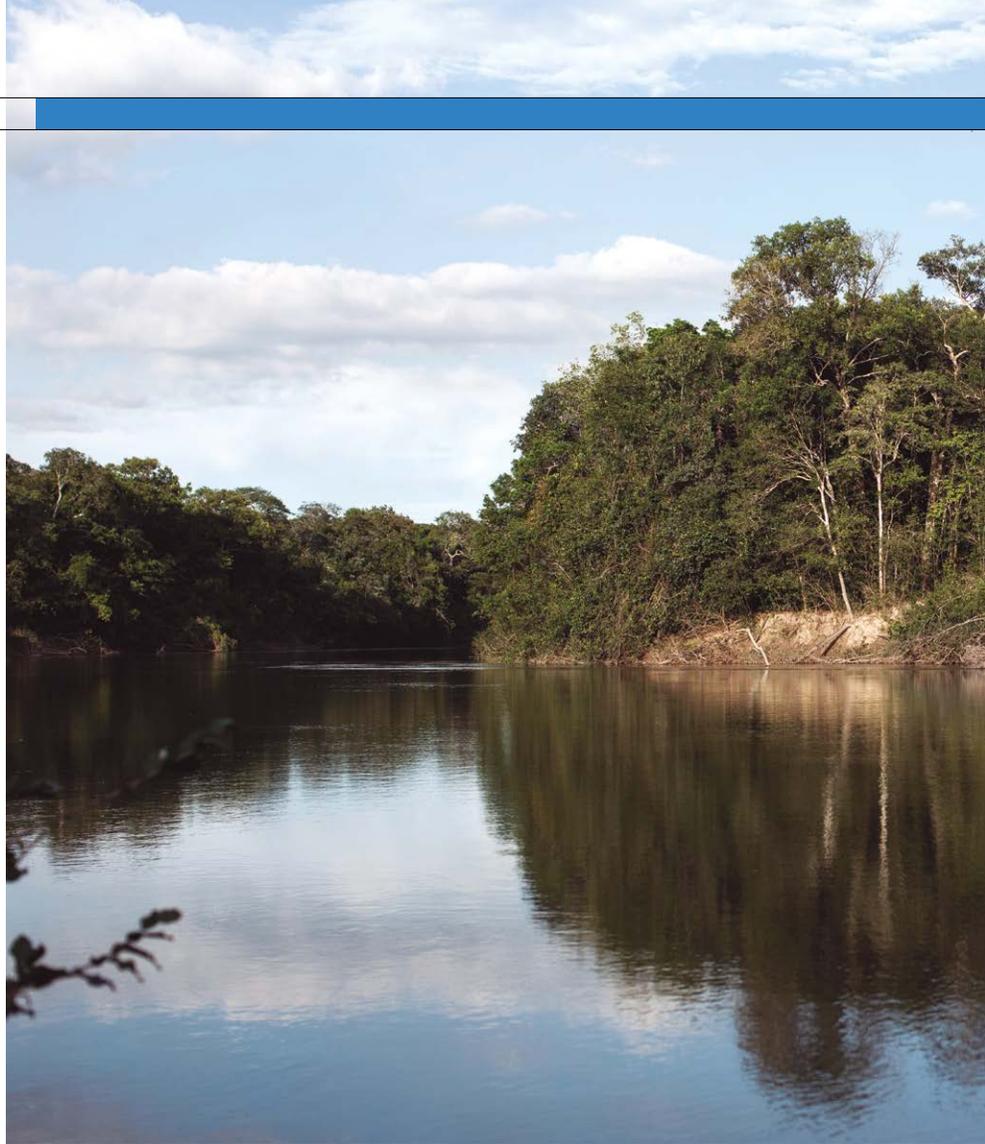
Ahora bien, la pregunta sobre cuánto carbono captura la sabana no deja de intrigar a los biólogos de Tomo grande. “Mi siguiente sueño es hacer unos experimentos para ver qué tanto carbono hay en el suelo y cuánto hay en las raíces de los pastos”, admite Estrada Villegas.

Quizás el carbono, en un ecosistema tan único, pueda valorizar a la altillanura en el sentido de visibilizarla para promover su conservación. “Es un tema de carbono. Es un tema de biodiversidad y también es un tema del paisaje cultural. No debemos olvidar que allí viven grupos indígenas y llaneros”, enfatiza.

## Oportunidad

Colombia tiene [una meta del 51 por ciento de reducción de emisiones](#) para así cumplir con lo establecido en el [Acuerdo de París](#). Para la actualización de la [Contribución Nacionalmente Determinada](#) (NDC), que sintetiza los compromisos en materia de cambio climático, el país prevé incluir el aporte que realizan, aparte de los bosques, ecosistemas como manglares, humedales y sabanas.

“En la actualización de la NDC, para el siguiente periodo vamos a explorar asuntos



asociados a la biodiversidad y a ecosistemas diferentes a los bosques. En la [Ley de Acción Climática](#) se apuesta por crear líneas base de emisiones; eso con el fin de tener claridad sobre qué contabilizar y cómo hacerlo. En concreto, se tratará de determinar realmente a lo que el país se puede comprometer”, puntualiza, por su parte, María Alejandra Garzón, funcionaria de la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

“Tomará muchos años lograr tener todas esas líneas base de emisiones por ecosistema. Una de las estrategias que nos ha funcionado, y que podría replicarse, son los programas de [pago por resultados](#) que otorga el Fondo Verde del Clima (GCF, por sus siglas en inglés). A través de ese financiamiento se trabajaría en las condiciones habilitantes del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (a cargo del Ideam). También, la academia es uno de los actores fundamentales en este ejercicio. Otras instituciones dedicadas a investigación ya empezaron a avanzar en algunos puntos y eso va a mejorar nuestros inventarios nacionales”, añade la experta.

Para Garzón la contabilización de carbono puede adelantarse tanto en ecosistemas naturales como en estructuras agroforestales donde se combinan actividades agrícolas con arborización y conservación de bosques. Dichos esfuerzos, enmarcados en una visión territorial que toma en cuenta el paisaje, pueden favorecer un desarrollo bajo en emisiones. “En lo personal creo que una mirada integral de paisaje es mucho



más estratégica y a la vez permite que las acciones que se van a cumplir en el territorio tengan en cuenta que hay otros ecosistemas sobre los cuales se espera que no se generen perjuicios”, afirma.

Con ello se refiere específicamente a la altillanura. El reto se enfoca en diseñar medidas de manejo que eviten intervenir las sabanas en pro de la captura de carbono (por ejemplo, mediante la promoción de la forestación con especies exóticas), respetando las dinámicas propias del ecosistema.

“Es, en definitiva, evitar que las medidas se conviertan en un mecanismo perverso para que las sabanas sean intervenidas; es necesario partir de que son una determinante ambiental, de que son ecosistemas estratégicos en la estructura regional, que se deben proteger”, destaca la funcionaria.

Ahí es cuando los esfuerzos por cumplir dos convenciones internacionales –cambio climático y biodiversidad– deben armonizarse. Colombia incluyó en su Plan Nacional de Desarrollo las [soluciones basadas en la naturaleza](#). Con ello se pretende que los proyectos articulen las acciones contra los estragos del cambio climático con las medidas para proteger a la biodiversidad. Pero eso no es suficiente. También hay que trabajar en minimizar las amenazas.

Al igual que otros ecosistemas de sabana en el mundo, la altillanura está amenazada por el deseo de convertirla en tierras cultivables, sobre todo para monocultivos extensivos. “Si la transformación de la tierra del Llano colombiano sigue sin



“Tenemos que entender qué va a pasar con estos ecosistemas, porque puede que se sequen más y comiencen a volverse ecosistemas xerofíticos (vegetación adaptada a un medio seco por diversas causas) o desiertos, ¡algo que ya fueron!. En el Pleistoceno hubo desiertos enormes en grandes partes de la Orinoquía colombiana, incluyendo la altillanura. De manera reiterada se ha pasado de desierto, a sabana, a selva, a sabana, a desierto...”, enfatiza el investigador Sergio Estrada Villegas, ecólogo que ayuda a coordinar la reserva y estación científica Tomo grande, y profesor de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario.

regularse, la integridad del ecosistema puede perderse por cambios irreversibles en la composición de su biodiversidad”, alertaron los biólogos de Tomo grande en el artículo que dio a conocer el inventario.

En este sentido, Estrada Villegas y sus colegas abogan por una mejor planificación del paisaje y por lograr que las prácticas sostenibles sean obligatorias en la zona, a fin de proteger tanto la biodiversidad como los medios de vida de las personas que habitan esta región.

“El crecimiento económico de la altillanura debe planificarse para beneficiar no sólo a la agroindustria, sino también a las múltiples partes interesadas de forma equitativa. Es urgente establecer un plan regional para preservar grandes extensiones de sabana y la mayoría de los bosques ribereños, con el objetivo de evitar una pérdida catastrófica de biodiversidad”, señala el estudio. ■