

EL BOSQUE DE TULENAPA: Pulmón de Urabá

El bosque de Tulenapa, en la región de Urabá, se ha convertido en un gran laboratorio donde científicos estudian las relaciones entre la vegetación, el suelo, el clima y la actividad humana.

Por:
Juan Felipe Blanco Libreros, Ph.D.
Profesor titular, Instituto de Biología,
Universidad de Antioquia.
Grupo de Investigación Ecología Lótica, Insular,
Continental y Estuarina —ELICE—

Se dice que los bosques son los pulmones del Planeta. Esto no es solo un saber popular, sino que tiene un sustento científico, más aún a estas alturas del siglo XXI, en el que se acepta ampliamente que hay un calentamiento de la atmósfera asociado con la pérdida de la cubierta boscosa de muchas áreas del mundo.

El bosque de Tulenapa, en Urabá, Antioquia, es un laboratorio que permite someter a prueba este conocimiento y aportar a la discusión científica que se está dando en el mundo sobre si el calentamiento atmosférico es causado, al menos parcialmente, por el ser humano.

La historia

La planicie costera del golfo de Urabá es reconocida en el mundo como una zona bananera. En el 2014, el 70% de las exportaciones nacionales de banano salieron de las plantaciones establecidas en la zona. Sin embargo, el auge del sector agrícola bananero se dio a expensas de las selvas ubicadas en la planicie oriental del golfo de Urabá, entre los ríos Carepa y El Tres.

Solo en la cuenca del río León existen cerca de 34 mil hectáreas de cultivos y 90 mil hectáreas de potreros, mientras que los rastrojos o zonas arboladas producto del abandono de actividades productivas no exceden las 10 mil, según datos provistos por la Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá—Corpourabá—.

El bosque primario es prácticamente inexistente en la planicie y está representado por los manglares y los humedales de agua dulce, y por un pequeño parche de selva húmeda tropical ubicada a unos minutos del casco urbano de Carepa: el bosque de Tulenapa. El resto de los bosques nativos se encuentra en las faldas de la serranía de Abibe.

Tulenapa es un mosaico de cubiertas de árboles nativos e introducidos, con una extensión aproximada de 150 hectáreas, ubicado dentro de una antigua estación de investigación agropecuaria de Corpoica. En 2008 el predio pasó a ser administrado por la Universidad de Antioquia, que estableció allí la Sede de Estudios Ecológicos y Agroambientales de Tulenapa, donde se ofrecen diversos programas académicos y a la que los científicos se han tomado como laboratorio natural.

El bosque de Tulenapa es una “isla” en un mar de banano y potreros. El clima de la región se considera caliente (28°C de temperatura promedio anual) y lluvioso, con variaciones en la precipitación entre 2100 y 3800 mm al año, de acuerdo con los registros históricos de la estación meteorológica de Carepa, ubicada en el bosque.

El suelo que respira

Un pulmón es un órgano a través del cual se intercambian gases entre un organismo y su medio externo. En el caso de los animales vertebrados, los sacos irrigados por vasos sanguíneos intercambian oxígeno (O₂) y dióxido de carbono (CO₂) con el ambiente. Los pulmones también intercambian vapor de agua y, con este, calor. Del mismo modo, Tulenapa es un regulador local de las emisiones de CO₂ a la atmósfera y de la temperatura y la humedad de la superficie del suelo.

Aprendimos desde el colegio que las plantas realizan el proceso de fotosíntesis, por el que captan CO₂ y producen O₂. Aunque el suelo bajo el bosque también emite CO₂, este puede ser absorbido por las plantas. Cuando se talan áreas extensas de bosque, se pierde la capacidad de emitir O₂ y de capturar CO₂.

Adicionalmente, el calentamiento del suelo desnudo incrementa la respiración de los microorganismos que consumen la materia orgánica del suelo, en gran medida carbono, el cual es arrojado a la atmósfera. Por ello es importante conocer cuán rico es el suelo de un bosque para prevenir su deforestación y así aumentar las emisiones de este gas promotor del efecto invernadero o calentamiento atmosférico.

La bióloga Viviana Amortegui realizó una investigación dentro de su formación de maestría en Biología para develar el ciclo del carbono del suelo en la región de

Tulenapa. En abril y noviembre 2014, extrajo muestras de suelo —hasta 10 cm de profundidad—, las tamizó para extraer su biota y guardó una submuestra de “tierra” para realizar mediciones de laboratorio sobre sus propiedades físicas y químicas. También recolectó la hojarasca del suelo y envió las muestras a los laboratorios del Centro Internacional de Dasonomía Tropical del Servicio Forestal de los Estados Unidos y de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Encontró que los suelos bajo el bosque son ricos en carbono (hasta 14 kgC m²), producto de su alto contenido de materia orgánica (hasta 50%).

Posteriormente, la ingeniera ambiental Verónica Anaya utilizó los datos de Viviana para generar un modelo continuo de la superficie de suelo del bosque de Tulenapa, mediante un sistema de información geográfica, como parte de su investigación en la Especialización de Medio Ambiente y Geoinformática.

Verónica encontró que el bosque tiene “puntos calientes y fríos” de reservorio de carbono en el suelo. Halló que, bajo una hectárea de bosque maduro, como el de Tulenapa, existen hasta 40 toneladas de carbono.



El bosque de Tulenapa es una isla de biodiversidad en medio de un mar de banano y potreros. Imagen: Juan Felipe Blanco Libreros.

Esto puede dar cuenta de lo que pasó en los años sesenta, cuando se deforestó gran parte de la planicie de Urabá para el establecimiento de fincas bananeras y ganaderas. Por ello, se plantea que desde entonces se redujo gradualmente la reserva de carbono por efecto de la respiración y de la erosión del suelo.

El principal hallazgo de Viviana fue que el gran aporte de hojas desde los árboles ayuda a mantener la humedad del suelo y a nutrirlo con materia orgánica que contiene carbono, nitrógeno, fósforo y otros elementos. También encontró que el suelo del bosque de Tulenapa es una gran colcha de retazos en el que se alternan puntos de grandes acumulaciones de hojas, trozos de madera y frutos con puntos casi desnudos.

A la sombra de los árboles

Todos sabemos que la copa de un árbol nos ofrece sombra porque intercepta los rayos del sol. Por ello, existen varios grados centígrados de diferencia (hasta 10°C) al medio día entre el interior de un bosque y un potrero aledaño. Pero ¿cuál es la diferencia entre un bosque y una plantación forestal o cultivo aledaños?



Imagen: Juan Felipe Blanco Libreros.

La Sede de Tulenapa ofreció una oportunidad de oro para contestar esta pregunta. Al menos un sector del bosque de Tulenapa puede considerarse como maduro, con árboles de varias decenas de metros de altura, copas densas y múltiples capas o estratos, mientras que una plantación de cacao está conformada por árboles de una especie, típicamente de 3 metros de altura y con una delgada capa de hojas de las copas. La hipótesis fue que la temperatura del aire dentro del bosque (a nivel del suelo) era menor que en la plantación de cacao, porque los rayos solares son interceptados por diferentes procesos a través del dosel.

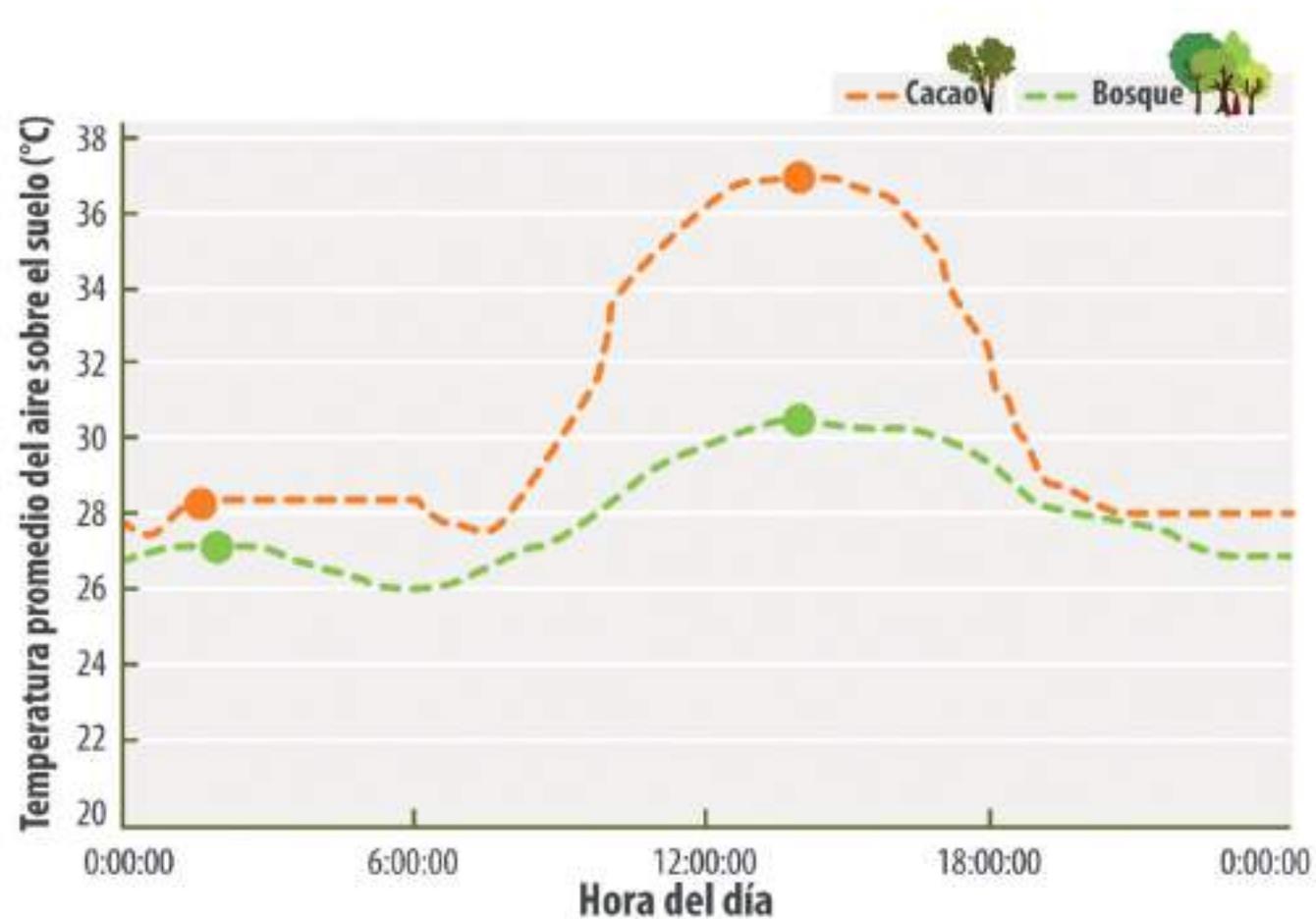
Después de instalar sensores automáticos digitales de temperatura y humedad (termo-higrómetros) para que registraran mediciones cada 30 minutos durante casi dos meses en el periodo de verano junio-julio de 2016, llegaron miles de datos y con ellos la respuesta: 6 °C de diferencia en el periodo de máxima irradianza, es decir entre las 10 a.m. y 4 p.m.

Así, la temperatura máxima fue 30°C en el bosque y 36°C en la plantación de cacao. Sin embargo, durante la noche y la madrugada no hubo diferencia significativa entre ambos. El joven investigador Esteven Rivera, del programa de Oceanografía de la Seccional de Urabá, encontró que la importancia de los bosques va más allá.

La respiración de las plantas y de los animales macro y microscópicos libera vapor de agua. El agua también se evapora después de las lluvias fuertes o lentamente a medida que prosiguen las condiciones de *verano*. Las hojas, ramas y troncos de los árboles ayudan a interceptar y condensar el agua que se evapora y transpira promoviendo la formación de gotas que nuevamente caen al suelo y retoman este pequeño ciclo. El contenido de agua en el aire se mide como humedad relativa (HR), es decir, la cantidad de agua que tiene un cubo imaginario de aire a una temperatura con respecto al máximo que puede contener antes de precipitarse.

Los datos históricos de la estación meteorológica de Tulenapa indican que la HR promedio a campo abierto es 85%. Esteven encontró que dentro del bosque la HR se mantuvo persistentemente por encima del 90% aún en días soleados (T=30 °C), mientras en la plantación de cacao bajó hasta 60% con una gran variabilidad entre días dependiendo de la ocurrencia de lluvias y periodos secos.

Con ello se pudo concluir que el bosque de Tulenapa funciona como un termostato, pero también como un invernadero o regulador de la humedad, es decir un higróstato.



La vegetación del bosque, en varias capas, ayuda a reducir con más eficiencia la temperatura del suelo que un cultivo de una sola capa, como el cacao. Imagen: Angélica Wiesner.

El suelo: soporte vital

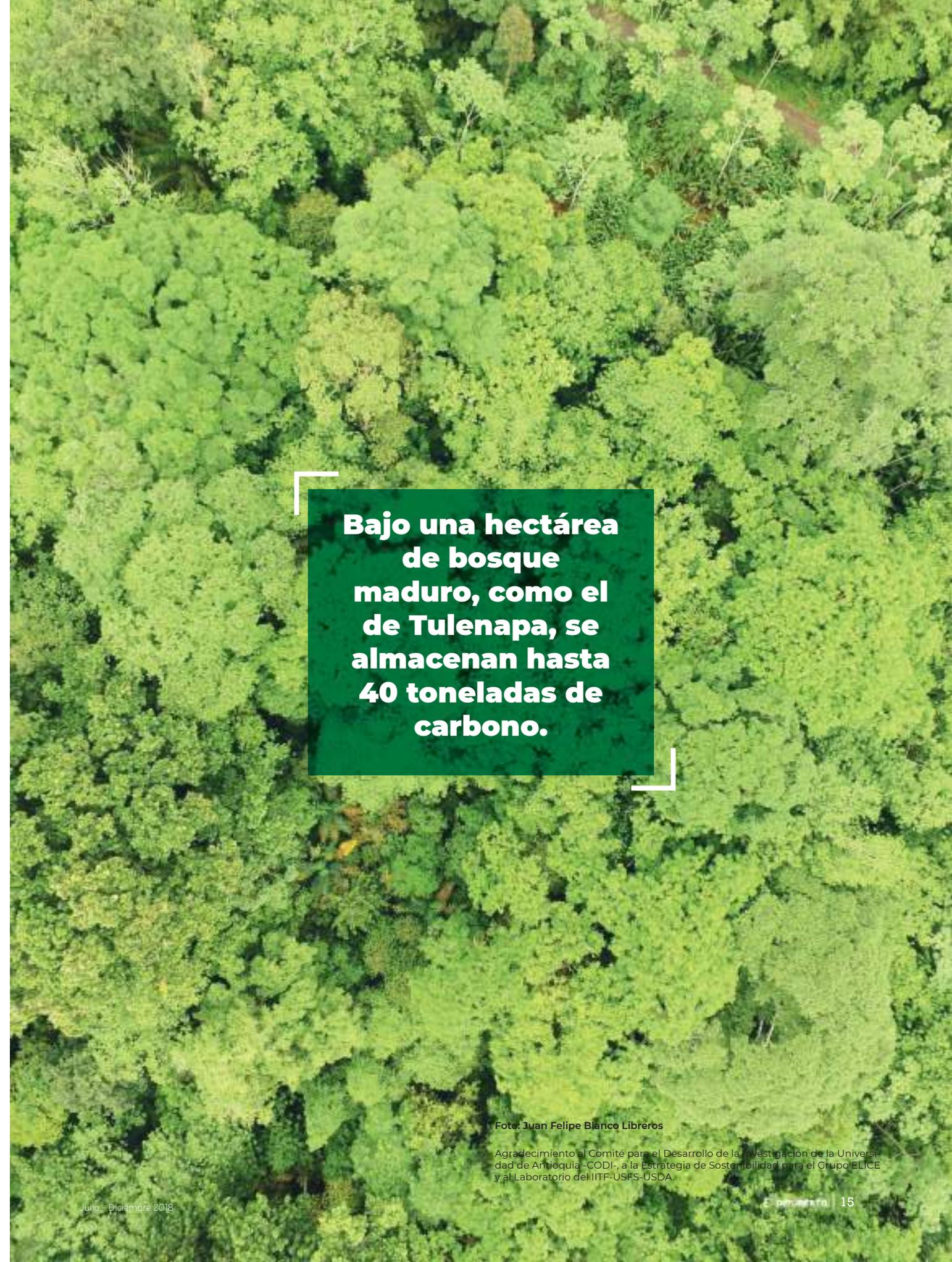
Esta función de regulación de la temperatura y humedad del aire hacen del bosque de Tulenapa un sitio *benigno* para habitar. Por ello, muchas plantas y animales han encontrado su hogar en este bosque. Los invertebrados del suelo, sin embargo, habían pasado inadvertidos.

Viviana Amortegui quiso originalmente comprender la relación entre la abundancia de lombrices de tierra y el ciclo del carbono del suelo. Para su sorpresa, la abundancia de lombrices y otros macroorganismos fue muy baja, aun durante la época de lluvias. Sin embargo, fue claro el papel de las lombrices entendido como la producción de heces que depositan sobre el suelo como pequeños montículos o rollitos: crean galerías en el suelo y con el paso de las partículas por su tracto digestivo cambian las propiedades físicas

y químicas del suelo. Esto aumenta la porosidad del sustrato, lo que aumenta su contenido de oxígeno, agua, materia orgánica y nutrientes.

Con los anteriores estudios se dieron los primeros pasos para conocer la importancia del bosque de Tulenapa como “pulmón” o regulador climático local, mediante procesos meteorológicos y biogeoquímicos. Podemos inferir que la deforestación en la región y en otras partes del Trópico sí ha sido responsable del calentamiento, así como de la pérdida de diversidad biológica y de funciones del ecosistema.

El bosque y otras áreas verdes de la Sede de Estudios Ecológicos y Agroambientales de Tulenapa se erigen como un laboratorio único para estudios de este tipo y como un significativo patrimonio natural de la Universidad de Antioquia, de Urabá y del Departamento.



Bajo una hectárea de bosque maduro, como el de Tulenapa, se almacenan hasta 40 toneladas de carbono.

Foto: Juan Felipe Blanco Libreros

Agradecimiento al Comité para el Desarrollo de la Investigación de la Universidad de Antioquia -CODI-, a la Estrategia de Sostenibilidad para el Grupo ELICE y al Laboratorio del IITF-USFS-USDA.