

MORTALIDAD INDUCIDA POR SEQUÍA Y RÁPIDA RECUPERACIÓN DE BIOMASA EN UN BOSQUE DE TIERRA FIRME DE LA AMAZONIA COLOMBIANA

Palabras clave: biomasa aérea, cambio climático, carbono, parcela Amacayacu, resiliencia.

Daniel Zuleta^{1*} / Álvaro Duque¹ / Dairon Cárdenas²,
Helene Muller-Landau³ / Stuart Davies⁴

Estudios recientes han reportado un aumento en la pérdida de biomasa de los bosques amazónicos durante los últimos 30 años, lo cual ha sido ampliamente atribuido a la mortalidad de árboles ocurrida en esta región como consecuencia de las dos últimas sequías en 2005 y 2010. En este estudio, se utilizaron censos de más de 14.000 árboles con DAP \geq 10 cm realizados antes y después del 2010 para evaluar hipótesis relacionadas con la respuesta de los árboles a esta última sequía y el impacto sobre la biomasa aérea en la parcela permanente Amacayacu (25 ha), Amazonía colombiana. Modelos generalizados de efectos mixtos mostraron un efecto significativo de la sequía de 2010 sobre la mortalidad arbórea, lo cual también ocurrió en diferentes hábitats topográficos, siendo mucho mayor para árboles ubicados en los sitios más bajos y planos (i.e. valles) que en aquellos más altos, pendientes y secos de la parcela (i.e. colinas). A pesar de que, debido a la sequía, este bosque experimentó una tasa de mortalidad mucho mayor a la reportada para bosques húmedos tropicales (1-3 % año⁻¹), en el periodo de estudio (2007-2013), la biomasa aérea almacenada por esta parcela aumentó a una tasa de 1.62 (0.82-2.43) Mg año⁻¹ principalmente en las colinas de la parcela. Estos resultados indican una alta resiliencia de este bosque a la sequía del 2010 y un cambio direccional en su composición florística determinado por el rápido crecimiento y mayor resistencia de las especies tolerantes a la sequía que habitan las colinas del bosque.

¹Universidad Nacional de Colombia. ²Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. ³Center for Tropical Forest Science - Forest Global Earth Observatory (CTFS-ForestGEO), Smithsonian Tropical Research Institute. ⁴dfzuleta@unal.edu.co. *Expositor*

INFLUENCIA DEL BORDE SOBRE EL CONTENIDO DE HUMEDAD EN RELICTOS DE BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DEL MUNICIPIO EL RETORNO (GUAVIARE)

Palabras clave: bosque húmedo, degradación, efecto de borde, estructura vegetación, fragmentación.

María Constanza Meza Elizalde^{1*}
Dolors Armentas Pascual²

Los bordes en los paisajes fragmentados generan una serie de efectos directos, siendo la pérdida de humedad, el cambio más notable que afecta los bosques. Para evaluar la influencia del borde sobre la humedad en fragmentos de bosque con dos tipos de coberturas adyacentes (Pastos y Plantaciones de Caucho), se efectuó un análisis multitemporal de cambios de uso del suelo y desecación del dosel en el periodo 1989 – 2016, y se establecieron transectos desde el borde hacia el interior del bosque, para la medición de temperatura, humedad relativa, composición y estructura de la vegetación. Se identificó una pérdida del 17,64% de las áreas de bosque natural y un aumento del 48,66% de las áreas de pastos. Se encontraron dos efectos principales, el primero indica que, en la distancia y magnitud de penetración del efecto de pérdida de humedad, influye la estacionalidad representada en épocas secas y húmedas, así como también lo hacen, las características estructurales del relicto, el borde y la matriz; en segundo lugar, se lograron identificar las áreas de cambio al interior de los bosques, determinando las áreas degradadas y su dinámica en el tiempo. Se considera que lo encontrado tiene grandes implicaciones en la conservación de los bosques, ya que, por ejemplo, se evidencia que las distancias establecidas a nivel nacional para la protección de rondas hídricas, dada las distancias de influencia del borde, no son suficientes para mantener la funcionalidad del ecosistema boscoso.

¹Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ²Universidad Nacional de Colombia. *mcmesae@correo.udistrital.edu.co *Expositora*

VARIABILIDAD INTRAESPECÍFICA EN RASGOS HIDRÁULICOS COMO ESTRATEGIA DE RESPUESTA DE LAS ESPECIES A LA VARIACIÓN AMBIENTAL EN BOSQUES SECOS

Palabras clave: ensilaje, ovinos, pulpa de naranja, suplemento.

Beatriz Salgado^{1} / Carolina Alcázar² / Alejandra Chaparro³ / Fabian Garzón³ / Luis Moscoso³ / Jhon Nieto¹ / Nancy Pulido³ / Viviana Salinas³ / Elkin Tenorio¹ / Robin van Havermaet⁵ / Evert Thomas⁶*

La habilidad de las especies de plantas para competir por agua y tolerar la sequía determina el establecimiento y sobrevivencia de sus poblaciones en ecosistemas secos. En este sentido, estudiar la variabilidad intraespecífica de los rasgos funcionales relacionados con la tolerancia a la sequía a través de gradientes ambientales es clave para predecir la respuesta de las especies arbóreas a futuros cambios climáticos. Para tres especies de amplia distribución en los bosques secos en Colombia, nosotros exploramos la variabilidad intraespecífica en la densidad de madera, diámetro de vasos xilemáticos, diámetro de punteaduras y grosor de la pared celular de las fibras a través de gradientes de precipitación y temperatura. Muestreamos entre cinco y ocho poblaciones por especie con al menos cinco individuos por población. Los datos climáticos de cada población fueron obtenidos de WorldClim. Los rasgos anatómicos mostraron baja variabilidad intraespecífica a pesar de las importantes diferencias ambientales entre los sitios de muestreo. *Astronium graveolens* fue la única especie que presentó variaciones significativas en los rasgos a través del gradiente ambiental. La baja variabilidad intraespecífica de estas especies sumado a la alta fragmentación, a las reducciones en la precipitación y al incremento en la variabilidad interanual predicha para estos bosques en los próximos años podría exponer a estas poblaciones a mayor estrés por sequía con incrementos en su mortalidad.

¹Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. ²Bioversity International. ³Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ⁴Forestpa. ⁵Ghent University. ⁶Bioversity International. *bsalgado@humboldt.org.co. *Expositora*

EVALUACIÓN DE SINERGIAS A NIVEL NACIONAL ENTRE EL CARBONO Y LA BIODIVERSIDAD EN BOSQUES DE COLOMBIA

Palabras clave: bosques, carbono, biodiversidad, Colombia, servicios de los ecosistemas

Dolors Armenteras^{1}
Nelly Rodríguez¹
Javier Retana²*

Los bosques tropicales albergan los más altos niveles de biodiversidad y mantienen algunas de las más grandes reservas de carbono de todos los ecosistemas terrestres. Aunque a nivel global si ha sido estudiado, pocos estudios han analizado la relación entre las existencias de carbono forestal (C) y la biodiversidad a nivel nacional y subnacional en países tropicales. Parte del problema es la falta de datos adecuados para el seguimiento tanto de carbono y la biodiversidad a nivel local. Para mejorar las políticas y las expectativas de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal (REDD+), y alcanzar las metas propuestas a nivel de país, es necesario tener en cuenta los riesgos potenciales de la reubicación de actividades de deforestación desde las áreas de alto contenido de carbono a las zonas de bajo contenido de carbono pero con alta afectación a la biodiversidad. En este trabajo se presenta una combinación de datos de biodiversidad y de almacenamiento de C a escala global y nacional. Se examinó si la optimización de áreas priorizadas con alto contenido de carbono y de biodiversidad es, como se ha sugerido, una situación de gana-gana. También se analiza la variación de esta relación dentro de las regiones de Colombia y exploramos los factores que afectan a estos patrones de biodiversidad y C. Finalmente se identificaron y cartografiaron áreas con alto contenido de carbono y baja biodiversidad y las áreas con bajas emisiones de carbono y de alta biodiversidad que representan áreas de compensación de biodiversidad pertinentes a nivel nacional y subnacional. Nuestros resultados sugieren que, a pesar que los hotspots de almacenamiento C y la biodiversidad todavía se superponen a nivel nacional y territorial,

¹Universidad Nacional de Colombia. ²Universidad Autónoma de Barcelona. *darmenteras@unal.edu.co. *Expositora*

LA BIOGEOGRAFÍA Y EL TAMAÑO DE LOS ARBOLES INFLUENCIAN LA BIOMASA AÉREA EN GRADIENTES DE ELEVACIÓN EN LOS ANDES TROPICALES

Palabras clave: pre-adaptación, sem, temperatura, tamaño máximo

Sebastián González-Caro^{1} / Álvaro Duque¹ / Adriana Yepes² / Juan Phillips² / Edersson Cabrera² / Gustavo Galindo² / Miguel Peña¹ / Sebastián Ramírez¹*

Se ha observado que la biomasa aérea (BA) disminuye con la elevación en los trópicos debido al estrés fisiológico. Sin embargo, esta correlación ha sido pobremente explorada. Por ejemplo, usando 100 parcelas de 0.25ha localizadas entre 200-2900 msnm en Colombia, se observó que no se existía una relación significativa entre AB y elevación ($R^2=0.09$; $p=0.56$). Adicionalmente, evaluamos el efecto del tamaño de los árboles sobre la variación de la BA, usando la BA del árbol más grande de cada parcela (BAm_{ax}) como proxy. Por último, incluimos el efecto de la historia biogeográfica de los Andes como un factor explicativo, identificando que porción de las especies observadas en tierras altas son derivadas de regiones templadas, lo cual se espera que facilite su desempeño debido a pre-adaptaciones evolutivas. Estas tres variables: elevación, biogeografía y BAm_{ax} fueron incluidas en modelos de ecuaciones estructuradas para explicar la variación de la BA. El modelo completo explicó el 57% de la variación en BA. BAm_{ax} es la variable más importante, seguida de la biogeografía. La elevación afecta significativamente la biogeografía y BAm_{ax}. Cuando se controló por el efecto biogeográfico y de BAm_{ax}, la esperada relación negativa entre AB y elevación fue significativa. Estos resultados sugieren que el tamaño de los árboles y la composición florística mediada por la biogeografía son fundamentales determinando la relación BA-elevación, debido a pre-adaptaciones evolutivas. Se concluye que, las condiciones climáticas en las que evolucionaron las especies son fundamentales para entender la respuesta ecosistémica a cambios climáticos actuales.

¹Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.

* sebastian.gonzalez.caro@gmail.com. Expositor

ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES POTENCIALES DE CO₂, EN EL MARCO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO

Palabras clave: bosques tropicales, diámetro, crecimiento, ensayo.

Jorge A. Giraldo^{1} / Flavio Moreno¹ / Hernán Sánchez² / Oscar Sáenz³*

La energía hidroeléctrica constituye la principal fuente de generación de energía eléctrica de Sur América. A pesar de ser considerada una fuente renovable de energía, desde el punto de vista del cambio global; la fase constructiva, adecuación del vaso del embalse, genera importantes impactos ambientales en función de la fragmentación de ecosistemas, desmonte de la cobertura vegetal nativa, reubicación de especies faunísticas y la subsecuente emisión gases de efecto invernadero, producto de la descomposición de la biomasa en el fondo del embalse. En esta investigación se estimó el potencial de emisión de CO₂ (biomasa aérea y suelo) en las coberturas vegetales, bosque (b), vegetación secundaria alta (vsa), vegetación secundaria baja (vsb) y pastizal arbolado (pa), ubicadas bajo la cota de inundación del proyecto hidroeléctrico Ituango (Colombia). Se cosecharon y pesaron 124 árboles para ajustar modelos alométricos del tipo B(d), biomasa (B) en función del diámetro (d). Se elaboraron 74 calicatas en cuatro tipos de cobertura; se analizó la fertilidad del suelo en los primeros 30cm de profundidad, se estimó la fracción de carbono orgánico y la densidad aparente hasta 1m de profundidad. La ecuación de biomasa aérea ($B(d)=0.238 \cdot D^2 \cdot 1.73$), permitió estimar la biomasa, el carbono y sus equivalentes en CO₂ bajo la cota de inundación. Dicha cobertura tiene un potencial de emisión de 1.438.306tCO₂. El suelo en esas coberturas alberga 5.702.693tCO₂. En la fase constructiva, la cobertura bajo el área de inundación emitiría cerca de 7.000.000tCO₂; información crucial, pues permite planear eficientemente procesos de restauración y aminorar el impacto generado.

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. ²Empresas Públicas de Medellín. *jagiral1@unal.edu.co. Expositor

AGENDA DE INVESTIGACIÓN SOBRE BOSQUE SECO TROPICAL EN COLOMBIA: ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE UN ECOSISTEMA ALTAMENTE AMENAZADO

Palabras clave: agenda de investigación, bosque seco tropical, composición florística.

Natalia Norden^{1}/ Roy González-M¹/ Camila Pizano²/ Beatriz Salgado¹/ Maily A. González¹/ Jhon E. Nieto¹/ René López²/ Alba Marina Torres³/ Alejandro Castaño³/ Gina Rodríguez⁴/ Karen Pérez⁵/ Álvaro Idárraga⁶/ Rubén D. Jurado⁹/ Hernando García¹*

El bosque seco tropical (BST) es un ecosistema de gran singularidad biológica, dados sus altos niveles de endemismo y las restricciones fisiológicas que enfrentan los organismos que en él viven. Desafortunadamente, en Colombia este ecosistema se localiza en regiones que tradicionalmente han albergado asentamientos humanos, y por ende ha sufrido una larga historia de transformación. Con el fin de entender el estado, la ecología y el funcionamiento del BST, el Instituto Humboldt, en asocio con varias instituciones nacionales, ha construido durante los últimos años una agenda de investigación alrededor de este ecosistema. Se documentaron sus áreas de distribución actual, el estado sucesional y los principales motores de degradación. Paralelamente, se establecieron plataformas para monitorear la dinámica de estos bosques a través de gradientes ambientales y sucesionales a escala nacional. En total, se censaron aprox. 50.000 individuos en 30 parcelas permanentes (0.1 - 1ha), pertenecientes a más de 500 especies de plantas vasculares. Los patrones de diversidad y composición florística variaron considerablemente según el nivel de estrés hídrico, las características edáficas, el estado sucesional y la transformación del paisaje. La flora se caracterizó por presentar algunas especies dominantes localmente, y varias especies raras, muchas de las cuales caracterizadas por amplios rangos de distribución a pesar de su rareza. Finalmente, se recolectó información relacionada con distintos procesos ecosistémicos, clave para la valoración integral del BST en Colombia. El conocimiento científico generado a través de esta agenda de investigación permitirá la gestión de este ecosistema, fundamental para su conservación en escenarios de posconflicto.

¹Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. ²Universidad ICESI. ³Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ⁴Universidad del Valle. ⁵INCIVA. ⁶Fundación Ecosistemas Secos. ⁷Fundación Orinoquía Biodiversa. ⁸Universidad de Antioquía. ⁹Fundación GAI-CA. *nnorden@humboldt.org.co. Expositora

ESTRATEGIA PARA LA RECUPERACIÓN EX SITU DE CINCO ESPECIES FORESTALES AMENAZAS DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL EN EL MAGDALENA MEDIO

Palabras clave: bosques tropicales, diámetro, crecimiento, ensayo.

Fernando Corredor^{1}/ Carlos Meza¹
Jeison Murillo¹ / Dario Yanes Hernandez¹*

Los bosques húmedos tropicales del Magdalena Medio han sufrido un aprovechamiento excesivo, provocando un desequilibrio ecológico que se convierte en la reducción de especies y en caso extremo la desaparición total de ellas; requiriéndose la necesidad generar su conservación y restauración. El proyecto se enmarca dentro de una estrategia para la recuperación de especies nativas, donde se seleccionaron cinco especies forestales categorizadas en diferentes grados de amenaza según lo reportado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Clathrotropis brunnea, Bombacopsis quinata, Swietenia macrophylla, Cariniana pyriformis Mier, Isidodendron tripterocarpum); implementándose ensayos en parcelas demostrativas de 60 individuos, establecidos en el predio Santa Lucía, del Instituto Universitario de la Paz – Barrancabermeja. Se realiza el seguimiento del crecimiento durante seis meses que lleva el proyecto, mediante la evaluación de los parámetros de diámetro y altura total, con registro de periodos mensuales sobre el total de individuos de cada parcela. Los mayores crecimiento en altura han sido reportados en las especies Cariniana pyriformis y Swietenia macrophylla con valores de 52.7cm y 43.92 cm respectivamente; y así mismo la Bombacopsis quinata que reportó 19.57 cm; mientras que Clathrotropis brunnea y Isidodendron tripterocarpum presentaron los más bajos registros (19.53cm y 3.33 cm). Para el crecimiento en diámetro, la especie Swietenia macrophylla muestra el mayor valor de 68mm, Bombacopsis quinata con 68mm y Clathrotropis brunnea 52mm con los valores más bajos están; Cariniana pyriformis Mier, 41mm y Isidodendron tripterocarpum con 17mm evidenciando el más bajo crecimiento. En general las especies en estudio presentan un lento crecimiento.

¹Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ. *fernando.corredor@unipaz.edu.co. Expositor