

## ADAPTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE MORINGA (*Moringa Oleifera* Lam.) EN TRES LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

**Palabras clave:** adaptación, biomasa, localidad, *Moringa oleifera*, procedencia.

*Pablo Martínez Salcedo / Fabio González  
Carlos A. Suárez S. / Milagro L. Escobar M.\**

Se evaluó a los 2 años la adaptación edafoclimática y producción de biomasa (varas y leña) y calidad de la leña de cinco procedencias de *Moringa oleifera* Lam. a través de tres ensayos ubicados en las veredas Santero y San Nicolás Alto del municipio de Lebrija, de formación ecológica bosque húmedo Premontano, y la vereda Peñas del municipio de Girón, de formación ecológica bosque seco Tropical. Los tres ensayos se establecieron de acuerdo con un diseño experimental en arreglo factorial de 5 procedencias y 3 localidades, distribuidos en bloques completos al azar con tres repeticiones. Se encontró que las procedencias no influyeron en forma significativa en el crecimiento en altura en las veredas Santero y Peñas, pero sí en la vereda San Nicolás Alto; hubo diferencias significativas entre las localidades, donde la especie presentó un mayor crecimiento en altura y diámetro, producción de biomasa, varas y leña en la vereda Peñas; la calidad de la leña tuvo un buen poder calorífico pero no fue significativamente diferente entre procedencias y localidades. El mayor crecimiento de la especie estuvo asociado a la localidad con clima seco y cálido (bosque seco Tropical) y suelo de textura franco - arenosa, profundo y ligeramente ácido.

<sup>1</sup>Unidades Tecnológicas de Santander. Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga. \*milagroescobar53@gmail.com. *Expositor*

## MANGLARES DE BAHÍA DE CISPATÁ, CARIBE COLOMBIANO: CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE C SUBTERRÁNEO Y CONSERVACIÓN

**Palabras clave:** cambio climático, degradación, litoral.

*Daniela Herrera\*  
Jaime Polanía*

Los manglares son ecosistemas estratégicos, muy productivos, que ofrecen una amplia gama de bienes y servicios ambientales, aunque se encuentran altamente degradados por la presión antrópica. Pueden almacenar grandes stocks de carbono, particularmente en los compartimientos subterráneos, capturar CO<sub>2</sub> y reducir tanto su emisión como la de otros gases de efecto invernadero. La bahía de Cispatá, en la costa del departamento de Córdoba, Caribe continental colombiano, comprende un estuario rico en bosques de manglar. La entidad ambiental se encuentra implementando desde hace nueve años un plan de manejo de los recursos del manglar, que incluyen tanto madera y leña, como reptiles y pesca. Este trabajo presenta la relación entre la capacidad de almacenamiento de carbono subterráneo y el estado de conservación de estos bosques. Se explora la posibilidad de conservar dichos stocks de carbono bajo una figura REDD+, de manejo sostenible, donde los lugareños puedan seguir usando el bosque, mientras los suelos mantengan su cobertura. Puesto que los stocks subterráneos resultan ser los más importantes, será posible conservar el ecosistema sin que ello represente inconvenientes para la comunidad. Se clasificó el estado de conservación de los bosques con base en la información proveniente de 23 parcelas permanentes y se determinó su relación con los stocks de carbono subterráneo en cada una. Los resultados permiten presumir la factibilidad de un manejo sostenible de los manglares mientras se respeta una estructura mínima del bosque. Tal estructura debe garantizar una cobertura de la capa edáfica y evitar la pérdida de carbono por emisiones.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. \*dherrer@unal.edu.co. *Expositora*

## BIOMASA DE RAÍCES FINAS Y FERTILIDAD DEL SUELO EN DOS BOSQUES PLUVIALES TROPICALES DEL PACÍFICO COLOMBIANO

**Palabras clave:** fósforo, nutrición mineral, nutrientes del suelo, nitrógeno, opogodó, Pacurita.

*Harley Quinto M.\* / Haylin Y. Caicedo M.  
May Thelis Y. Perez L. / Flavio H. Moreno H.*

Las raíces finas juegan un papel de gran importancia en la ecología y dinámica de los bosques tropicales. La biomasa de raíces finas (BRF) está determinada principalmente por las características del suelo, además de otros factores como el clima y el tipo de cobertura; se espera que en los suelos de los bosques pluviales tropicales del Pacífico colombiano, la BRF sea mayor en suelos con menor fertilidad. Para averiguarlo se establecieron cinco parcelas permanentes de una hectárea, en las localidades de Opogodó y Pacurita, las cuales difieren en algunas características edáficas, donde se midió la BRF a 0-10 cm y 10-20 cm de profundidad. Además, se midieron los parámetros de fertilidad edáfica (pH, nutrientes y textura), los cuales se relacionaron con la BRF de cada subparcela de muestreo. Se observó que ambas localidades presentaron suelos pobres en nutrientes, pero con mayor contenido de N y materia orgánica (MO) en Opogodó. No obstante, la BRF presentó poca relación con la textura y el contenido de nutrientes del suelo, probablemente debido al estrecho rango de variación de tales variables, pues las correlaciones entre la BRF y algunos parámetros edáficos (pH, MO, N, P, Ca, K, CICE y arcilla) fueron significativas, pero muy débiles. En ambas zonas la BRF disminuyó con la profundidad; los valores de BRF encontrados entre 0-20 cm de profundidad fueron de 23,62 t ha<sup>-1</sup> y 25,13 t ha<sup>-1</sup> en Opogodó y Pacurita, respectivamente; valores que fueron más altos que los registrados en otros bosques húmedos tropicales de mayor fertilidad.

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Chocó. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.\*hquintom@gmail.com. *Expositor*

## ANÁLISIS DE LA REDUCCIÓN DE LA DEFORESTACIÓN MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA JURISDICCIONAL REDD+ EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA

**Palabras clave:** deforestación, dinámica ego, redd+, stella.

*Dianne Peña Jiménez\*  
Guillaume Zeender\*  
Juan Carlos Castellón*

Se identificaron diferentes focos de deforestación a lo largo del departamento del Huila, los cuales fueron caracterizados de acuerdo a las actividades económicas que ejercen presión sobre los bosques y son las causantes de las altas tasas de deforestación en estos lugares. Los focos identificados se encuentran en los municipios de Pitalito, San Agustín, La Plata, La Argentina, Iquira, Teruel, Santa María, Rivera, Baraya y Colombia. Para reducir la deforestación en el departamento se propuso implementar un programa REDD Jurisdiccional en el cual, dentro de los focos de deforestación se realicen pagos por servicios ambientales a quienes conserven los bosques para reducir las altas tasas de deforestación en estos municipios. Con estas actividades propuestas se construyó un modelo de proyección de la reducción de la deforestación en STELLA el cual permite identificar 2 escenarios: sin la implantación del programa REDD y con la aplicación del programa. El resultado de la aplicación de STELLA se espacializó en DINAMICA EGO mediante un modelo espacial, el cual evidencia como se reduciría la deforestación en un umbral de tiempo de 10 años si se implementa el programa REDD en el departamento.

<sup>1</sup>ONF Andina. \*dpena@onfandina.com gzeender@onfandina.com. *Expositor*

## CARBONO ALMACENADO EN BOSQUE SECO DEL CARIBE COLOMBIANO

**Palabras clave:** alometría de árboles, biomasa aérea, bosque tropical, sucesión secundaria.

Carmen Rosa Montes-Pulido  
Ángela Parrado Roselli  
Esteban Álvarez Dávila

Debido al alto disturbio y explotación del bosque seco tropical del Caribe colombiano, el almacenamiento de carbono en la biomasa aérea puede ser bajo. El objetivo del estudio fue estimar el carbono almacenado en dicho ecosistema. En cinco parcelas de 1 ha se censaron todos los individuos con DAP mayor a 10 cm, se obtuvo la densidad de la madera. Se utilizó una ecuación alométrica para este ecosistema. Se midieron 1929 árboles de 139 especies y 39 familias. La media del carbono en las cinco parcelas fue de 436 Mg/ha. La densidad de la madera osciló entre 0,33 y 0,80 g/cm<sup>3</sup>. El 70% del carbono se explica por los individuos con DAP entre 10 y 15 cm de las especies *Astronium graveolens* Jacq., *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Brosimum utile* (Kunth) Pittier y *Hura crepitans* L. Los árboles con máximo DAP, entre 50 y 190 cm, fueron escasos y solo contribuyeron con el 6% del carbono. Estos individuos fueron de las especies *Attalea butyraceae* (Mutis ex L.f.)Wess Boer, *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb, *Spondias mombin* L. y *Sterculia apetala* (Jacq.) H. Karsten. La dominancia de individuos con bajo DAP corrobora la importancia de los bosques secundarios como reserva de carbono. Se comparan los resultados con los obtenidos en otros países tropicales para este tipo de ecosistema y se discuten sus implicaciones para la gestión y conservación.

<sup>1</sup>Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Jardín Botánico de Medellín. \*carmen.montes@unal.edu.co Expositora

## EVALUACIÓN DE ECUACIONES DE BIOMASA A PARTIR DE DIÁMETRO Y ALTURA EN *Pinus elliottii* Engelm. (Pinaceae), EN EL CORREGIMIENTO DE SANTA ELENA (ANTIOQUIA)

**Palabras clave:** alometría, dap, piedras blancas, Pinus.

Jaime E. Henao A. \*/ Juan D. Restrepo R.  
Diana C. Zuluaga G. / Luis J. Toro R.

Existen en la literatura diferentes modelos para la estimación de la biomasa aérea de especies plantadas. Es importante estudiar la variación de los resultados obtenidos con los diferentes modelos con el fin de permitir seleccionar las mejores ecuaciones, de acuerdo con los objetivos de cada proyecto. Los modelos alométricos de biomasa permiten estimar información sobre la cantidad de materia seca que almacenan los árboles de un bosque, con base en variables de fácil medición. En este caso se propuso comparar ecuaciones de biomasa para un rodal de *Pinus elliottii* ubicado en el corregimiento de Santa Elena (Medellín, Colombia). Se midió el diámetro y la altura a todos los individuos mayores de 10 cm de DAP en parcelas circulares de 250 m<sup>2</sup>. El estudio permitió conocer los diferentes datos de biomasa obtenidos para cada uno de los modelos y comparar sus medias y varianzas. Con base en estos modelos es posible estimar la biomasa aérea almacenada por este rodal, así como la cantidad de carbono que se acumula en ellos. Con estos resultados se brindan conocimientos que permiten tomar mejores decisiones para el manejo y ordenación de estos bosques.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. \*jehenaoa@unal.edu.co. Expositor

## DOS ESPECIES DE ÁRBOLES TROPICALES QUE REGISTRAN LOS RAYOS CÓSMICOS Y LA ACTIVIDAD SOLAR

**Palabras clave:** actividad solar, cambio global, dendrocronología, rayos cósmicos.

*Jorge Andrés Giraldo\**  
*Jorge Ignacio del Valle*

Los árboles responden de diversas formas a los cambios medioambientales causados, tanto por la composición atmosférica de gases como por la energía proveniente del espacio exterior. Las variaciones de la actividad solar afectan directamente el clima y la fotosíntesis de las plantas. Nuestro objetivo fue evaluar los efectos del índice de manchas solares (SI) y del flujo de rayos cósmicos galácticos (GCR) sobre el crecimiento de *Cariniana pyriformis* y *Albizia niopoides*. Evaluamos la anualidad de los anillos de crecimiento en ambas especies con radiocarbono. Obtuvimos una cronología para cada especie empleando las técnicas dendrocronológicas convencionales. Las dos cronologías fueron comparadas con SI y GCR a través de las técnicas de espectro cruzado y coherencia de onditas, similar a una covarianza estandarizada. La significancia estadística fue estimada con 5000 simulaciones Monte Carlo. Ambas especies forman anillos anuales sensibles a las variables astronómicas. *C. pyriformis* comprende 170 años y *A. niopoides* comprende 92 años. La transformada de onditas indica que ambas especies detectan periodicidades significativas en la banda de 8-11 años, siendo intermitentes en el tiempo. El espectro cruzado y la coherencia de ambas series con SI y GCR indica que las series coinciden en la banda de periodicidades 8-16 años. Ambas especies detectan el ciclo solar de 11 años (ciclo de Schwabe) en el período 1970-1995, este coincide con dos ciclos solares (ciclos 21 y 22). Todas las relaciones fueron significativas mayores a 0.8 ( $P < 0.05$ ). Nuestros hallazgos evidencian la habilidad de los árboles tropicales para registrar variables astronómicas.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. \*jagiral1@unal.edu.co *Expositor*

## APLICACIÓN DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN LA MODELACIÓN DE LA DEFORESTACIÓN

**Palabras clave:** análisis espacial entrenamiento,, perceptron multicapa, predicción.

*Luisa Fernanda Gómez O.*  
*Verónica Botero Fernández*

Los modelos estadísticos como la regresión logística han sido ampliamente utilizados para modelar la deforestación en la región tropical, sin embargo presentan limitaciones en la predicción cuando la relación entre variables es muy compleja. Además de estos métodos, existen modelos de simulación dinámica como las redes neuronales artificiales (RNAs) que tienen la capacidad de realizar predicciones ante la presencia de relaciones no lineales, por lo tanto son útiles para modelar fenómenos naturales, cuando la relación entre variables no es bien conocida. En la presente investigación se estimó un modelo con redes neuronales artificiales, en función de variables biofísicas y de accesibilidad para las regiones del Bajo Cauca y Nordeste del departamento de Antioquia, para el periodo 1980-2000. La red neuronal propuesta para la fase de entrenamiento presenta una estructura de perceptron multicapa unidireccional, con una capa de entrada, una capa oculta y una capa de salida. El entrenamiento se realizó en línea (modo on line) con el algoritmo de retro propagación del error, en el software RStudio. De acuerdo con los resultados, el área bajo la curva ROC varió de 0,80 a 0,82 lo que muestra la capacidad de generalización del modelo, y la superficie estimada por el modelo indica que los bosques más susceptibles a la deforestación siguen la localización de las principales vías de la región de estudio, lo que sugiere la adopciones de medidas orientadas a controlar la deforestación a lo largo de las vías.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. \*Ifgomezos@unal.edu.co. *Expositora*