

Contenido

BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

ESTIMACIÓN DEL APORTE DE MATERIA ORGÁNICA DE UN RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA, SANTANDER <i>Fernando Corredor, Carlos Meza, Daniel Betancourt & Anderson Plata</i>	5
“SERVIDUMBRES AMBIENTALES” COMO COMPENSACIONES FORESTALES PARA LA SOSTENIBILIDAD DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS <i>Jaime A. Moreno G.</i>	5
MONITOREO DE ESPECIES AMENAZADAS DE LA REGIÓN ALTOANDINA, EN EL ARBORETUM DEL CENTRO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES LA SALADA <i>Gladys E. Martínez A., Gustavo A. Jaramillo J.</i>	6
EVALUACIÓN DE LA ECOFISIOLOGÍA DE LA SEMILLA Y EL DESEMPEÑO FUNCIONAL A NIVEL DE PLÁNTULAS DE <i>Moringa oleifera</i> BAJO AMBIENTES CONTROLADOS <i>Paola Pava, Omar Melo & Miguel Godino</i>	6
PAISAJE, CLIMA Y SUELOS COMO DETERMINANTES DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y LA ESTRUCTURA DEL BOSQUE SECO TROPICAL EN COLOMBIA <i>Roy González-M., Juan Posada, Beatriz Salgado-Negret, René López, Jhon Nieto, Gina Rodríguez, Camila Pizano, Álvaro Idárraga, Alejandro Castaño, Alba M. Torres, Karen Pérez, Rubén Jurado, Hernando García & Natalia Norden</i>	7
CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA VASCULAR EN LA ZONA DE TRANSICIÓN BOSQUE – PÁRAMO, DE PEÑA LISA ENTRE LAS COTAS 3100-3500 <i>Sergio A. Orduña Q. & Eduar Y. Gómez</i>	7
VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD BETA A TRAVÉS DE UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL NORTE DE LOS ANDES <i>Johanna A. Martínez-Villa & Álvaro J. Duque-Montoya</i>	8
INFLUENCIA DEL CONSERVADURISMO DE NICHOS TÉRMICOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE ÁRBOLES EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LA AMAZONIA ANDINA <i>Sebastián Ramírez, Sebastián González-Caro, Juan Phillips, Edersson Cabrera & Álvaro Duque</i>	8

BOSQUES Y CAMBIO GLOBAL

MORTALIDAD INDUCIDA POR SEQUÍA Y RÁPIDA RECUPERACIÓN DE BIOMASA EN UN BOSQUE DE TIERRA FIRME DE LA AMAZONIA COLOMBIANA <i>Daniel Zuleta, Álvaro Duque, Dairon Cárdenas, Helene Muller-Landau & Stuart Davies</i>	9
INFLUENCIA DEL BORDE SOBRE EL CONTENIDO DE HUMEDAD EN RELICTOS DE BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DEL MUNICIPIO EL RETORNO (GUAVIARE) <i>María C. Meza E. & Dolores Armenteras P.</i>	9
VARIABILIDAD INTRAESPECÍFICA EN RASGOS HIDRÁULICOS COMO ESTRATEGIA DE RESPUESTA DE LAS ESPECIES A LA VARIACIÓN AMBIENTAL EN BOSQUES SECOS <i>Beatriz Salgado-Negret, Carolina Alcázar, Alejandra Chaparro, Fabian Garzón, Luis G. Moscoso-Higuita, Jhon Nieto, Nancy Pulido, Viviana Salinas, Elkin Tenorio, Robin van Havermaet & Evert Thomas</i>	10
EVALUACIÓN DE SINERGIAS A NIVEL NACIONAL ENTRE EL CARBONO Y LA BIODIVERSIDAD EN BOSQUES DE COLOMBIA <i>Dolores Armenteras, Nelly Rodríguez & Javier Retana</i>	10

LA BIOGEOGRAFÍA Y EL TAMAÑO DE LOS ARBOLES INFLUENCIAN LA BIOMASA AÉREA EN GRADIENTES DE ELEVACIÓN EN LOS ANDES TROPICALES	11
ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES POTENCIALES DE CO ₂ , EN EL MARCO DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO ITUANGO	11
<i>Jorge A. Giraldo, Flavio Moreno, Hernán Sánchez & Oscar Sáenz</i>	
AGENDA DE INVESTIGACIÓN SOBRE BOSQUE SECO TROPICAL EN COLOMBIA: ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE UN ECOSISTEMA ALTAMENTE AMENAZADO	12
<i>Natalia Norden, Roy González-M., Camila Pizano, Beatriz Salgado, Mailyn A. González, Jhon E. Nieto, René López, Alba Marina Torres, Alejandro Castaño, Gina Rodríguez, Karen Pérez, Álvaro Idárraga, Rubén D. Jurado & Hernando García</i>	
CADENA FORESTAL Y BOSQUES PLANTADOS	
ESTRATEGIA PARA LA RECUPERACIÓN EX SITU DE CINCO ESPECIES FORESTALES AMENAZAS DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL EN EL MAGDALENA MEDIO	12
<i>Fernando Corredor B., Carlos M. Meza N., Jeison J. Murillo & Dario Yanas H.</i>	
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA RALEOS EN PLANTACIONES DE <i>Tectona grandis</i> CON BASE EN ANÁLISIS DE ANILLOS DE CRECIMIENTO	13
<i>Alejandro Castaño & Jorge I. del Valle</i>	
ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE PLANTACIONES DE <i>Bombacopsis quinata</i> EN LA ZONA NORTE DE COLOMBIA	13
<i>María N. Arias S., Diana C. Pérez H. & Fernando Vélez E.</i>	
OPTIMIZACIÓN DE PLANES DE COSECHA FORESTAL CON RESTRICCIONES ESPACIALES EN PLANTACIONES EMPLEANDO PROGRAMACIÓN POR RESTRICCIONES	14
<i>Mauricio Zapata-Cuartas & Jesús A. Aranda Bueno</i>	
CRECIMIENTO RELATIVO LOGARÍTMICO: UN NUEVO ENFOQUE DENDROCRONOLÓGICO PARA MODELAR EL CRECIMIENTO DE <i>Cedrela odorata</i> L. Y <i>Juglans neotropica</i> Diels., SELVA CENTRAL, PERÚ	14
<i>Janet G. Inga Guillen & Jorge I. Del Valle Arango</i>	
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	
RASGOS FUNCIONALES Y CRECIMIENTO DE CINCO ESPECIES DE ÁRBOLES TROPICALES BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE LUZ: IMPLICACIONES PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	15
<i>Lucas Cifuentes Gómez, Flavio Moreno Hurtado, Juan Diego León Peláez & Catalina Oñate Cadavid</i>	
CRECIMIENTO DE CUARENTA ESPECIES FORESTALES NATIVAS, APTAS PARA RESTAURACIÓN EN LA ORINOQUÍA COLOMBIANA	15
<i>Carlos A. Angulo-Ospina & Luis J. Silva-Herrera</i>	
CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y USO POTENCIAL DEL SUELO EN SAN FÉLIX (BELLO, ANTIOQUIA)	16
<i>Elizabeth Patiño Muñoz & Jaime H. Polanía Vorenberg</i>	
ESTABLECIMIENTO, MANTENIMIENTO, MONITOREO Y REMEDIACIÓN DE PARCELAS PERMANENTES EN PLANTACIONES FORESTALES MIXTAS DEL PROYECTO MÁS BOSQUES PARA MEDELLÍN	16
<i>Álvaro Guzmán C., Luis F. Osorio V., Cristobal Ordoñez A., Felipe Bravo & Diana C. Becerra M.</i>	
DOMESTICACIÓN Y PROPAGACIÓN DE ESPECIES NATIVAS PRIORIZADAS PARA LOS PROCESOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL BOSQUE SECO TROPICAL	17
<i>Armando Villota, Francisco Torres & Andrés Avella</i>	
AVANCES DEL PLAN PILOTO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE BOSQUE SECO TROPICAL, COMO MEDIDA DE COMPENSACIÓN DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL QUIMBO	17
<i>Francisco Torres, Andrés Avella & Beatriz Miranda</i>	
MONITOREO DE LA RESTAURACIÓN ACTIVA Y PASIVA EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS COELLO Y TOTARE, MUNICIPIO DE IBAGUÉ	18
<i>Luis A. Lozano B., Jeimy L. Bonilla V. & Herly D. Bonilla C.</i>	
ESTUDIO DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL COMINO PARA SU MULTIPLICACIÓN CLONAL EN VIVERO CON MIRAS A SU RESTAURACIÓN POBLACIONAL	18
<i>Paola Reyes Torres, Rodrigo A. & Hoyos Sánchez</i>	

SILVICULTURA URBANA Y CIUDADES SOSTENIBLES

MÉTODOS DE SUAVIZADO APLICADOS A LA REPRESENTACIÓN DE MAPAS COROPLÉTICOS DE PROBLEMAS SANITARIOS EN EL FOLLAJE DE LOS ÁRBOLES DE LA LOCALIDAD DE BOSA, BOGOTÁ <i>Luis Fernando Parra Camacho</i>	19
ESTIMACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL BOSQUE URBANO EN EL VALLE DE ABURRÁ, COLOMBIA MEDIANTE LAI-2200 <i>María Arroyave-Maya, María E. Gutiérrez-Lagoueyte, Martha I. Posada-Posada & Katherine Osorio</i>	19
COMPOSICIÓN FUNCIONAL DEL ARBOLADO URBANO Y CARACTERIZACIÓN DE LUGARES DE EMPLAZAMIENTO EN LA COMUNA TRES DE IBAGUÉ, COLOMBIA <i>Rafael Nuñez-Florez, Uriel Pérez-Gomez & Fernando Fernández-Méndez</i>	20
SITUACIÓN ACTUAL EN VERACRUZ DE <i>Taxodium mucronatum</i> (Ten.) ÁRBOL NACIONAL DE MÉXICO <i>Gregorio Briones Ruiz & Carlos Rojas Ake</i>	20
URBAN GREEN AREAS AS SOURCES OF ECOSYSTEM SERVICES FOR HUMAN WELL-BEING. MANAGEMENT PROPOSAL OF URBAN PARKS ENGATIVA, BOGOTÁ <i>Masiel Melissa Pereira Prado</i>	21

TERRITORIOS, BOSQUES Y POSCONFLICTO

REINTEGRACIÓN COMUNITARIA OPORTUNIDAD PARA EL MANEJO FORESTAL INTEGRAL <i>Max Alejandro Triana-Gómez</i>	21
IDENTIFICACIÓN DE ACTORES SOCIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL BOSQUE DE GALILEA, MUNICIPIO DE VILLARICA (TOLIMA) <i>Eylen J. Gómez V., Gloria E. Pastrana A. & Miguel Á. Quimbayo C</i>	22
REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE GOBERNANZA FORESTAL PARA LA CONTRIBUCIÓN EFECTIVA DE LOS BOSQUES A LA CONSOLIDACIÓN DE LA PAZ EN COLOMBIA <i>José Miguel Orozco Muñoz</i>	22
IMPACTO DE LOS PATRONES Y PROCESOS DE CAMBIO SOBRE LA COBERTURA FORESTAL A ESCALA MUNICIPAL EN CHÁMEZA, CASANARE <i>Angélica Quintana-Linares & Beatriz H. Ramírez</i>	23
INFLUENCIA DEL FACTOR ANTRÓPICO EN LA DEFORESTACIÓN Y FRAGMENTACIÓN DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL, REGIÓN CARARE-OPÓN, SANTANDER, COLOMBIA <i>Elkin F. Bohorquez C. & Jhon J. Ortiz O.</i>	23
INSTRUMENTOS TÉCNICOS PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES FORESTALES CON FINES COMERCIALES N COLOMBIA <i>Felipe Fonseca F. & Daniel A. Aguilar C.</i>	24
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO PARA EL ANÁLISIS ESPACIAL EN LAS ZONAS DE RESERVA FORESTAL PACÍFICO Y MAGDALENA DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA <i>Sandra M. Martínez L., Julián Tapias M., July Andrea Suarez G. & Luis J. Toro R.</i>	24

ESTIMACIÓN DEL APORTE DE MATERIA ORGÁNICA DE UN RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA, SANTANDER

Palabras clave: bosques tropicales, hojarasca, correlación.

Fernando Corredor Barrios / Carlos Meza Naranjo
Daniel Betancourt Arrieta / Anderson Plata Melendez*

Los bosques tropicales se han valorado por su productividad (madera y subproductos del bosque), desconociéndose los servicios ecosistémicos que prestan, tales como los servicios reguladores, entre ellos el aporte de materia orgánica. Se cuantificó el aporte de materia orgánica en un relicto de bosque húmedo tropical ubicado en el Centro de Investigaciones Santa Lucía - UNIPAZ. Aplicando la técnica de colectores rectangulares de 1x0.5m, construidos con tubos de PVC y malla toldillo. Se instalaron 15 colectores, cada uno a 1m sobre el nivel del suelo, cubriendo un área de recolección de 7,5m². El material colectado se separó por componentes: hojarasca y material leñoso (<2 cm de diámetro), frutos, flores y semillas; siendo colectado durante seis meses, comprendido entre septiembre de 2015 y febrero de 2016, periodo que incluyó época seca y época lluviosa. Así mismo, mediante una correlación lineal se relacionó el aporte de materia orgánica con los parámetros climatológicos (temperatura y precipitación) registrados durante el periodo de la investigación. El aporte total estimado de materia orgánica fue de 19,73 ton/ha/año, representado en: hojarasca 15,76 ton/ha/año correspondiente a un 79,9%, material leñosos 3,48 ton/ha/año que representa el 17,6%, frutos y semillas 0,49 ton/ha/año equivalente al 2,5%. Igualmente, no se observó correlación lineal entre los valores climatológicos estudiados (precipitación y temperatura) y el aporte de materia orgánica, obteniendo un $R^2 = 0,0375$ y $R^2 = 0,0302$, respectivamente. De igual forma, se evidenció un mayor aporte de materia orgánica en la época seca con respecto a la de lluvia.

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

“SERVIDUMBRES AMBIENTALES” COMO COMPENSACIONES FORESTALES PARA LA SOSTENIBILIDAD DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Palabras clave: instrumentos económicos, gestión forestal, compensaciones

*Jaime Alberto Moreno Gutiérrez**

Frente a las dificultades que se viene presentando para el cumplimiento de las compensaciones forestales, como inversiones forzosas derivadas de los procesos de licenciamiento ambiental o permisos menores por aprovechamientos forestales únicos, se ha explorado en la generación de alternativas de gestión forestal sostenible que sean concomitantes con los objetivos de la compensación, en cuanto a la generación de los servicios ecosistémicos perdidos, para superar las limitantes legales que imponen las compras de predios, o las incertidumbres que se ciernen sobre el éxito de las plantaciones forestales protectoras, garantizando la eficacia en la gestión ambiental. La presente investigación, expone los lineamientos de una propuesta de esquema de pagos por “servidumbres ambientales”, a partir de la teoría del bienestar, mediante la maximización de instrumento de mercado desde la racionalidad económica; éstos aspectos involucran, la definición de objetivos, la conceptualización de la propuesta de esquema, y la consideración metodológica para su concreción, aspectos necesarias para la aprobación por parte de las autoridades ambientales, como instrumentos de gestión forestal sostenible válido para la compensación forestal en el cumplimiento de las obligaciones impuestas a los responsables de proyectos en el momento de otorgarle la viabilidad ambiental para la ejecución de los mimos.

¹Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. *jmoreno@udistrital.edu.co. *Expositor*

MONITOREO DE ESPECIES AMENAZADAS DE LA REGIÓN ALTOANDINA, EN EL ARBORETUM DEL CENTRO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES LA SALADA

Palabras clave: biodiversidad, conservación, mortalidad, restauración, sobrevivencia.

*Gladys Eugenia Martínez Álvarez**
Gustavo Adolfo Jaramio Jaramillo

En el Centro de los Recursos Naturales Renovables La Salada, se estableció desde el año 2013, en alianza con Corantioquia, un arboretum de conservación con 470 individuos de 27 especies de la región altoandina en algún grado de amenaza, se midió el grado de adaptación de las especies asociadas a través de la sobrevivencia y crecimiento. En el se ha implementado un plan de manejo que involucra limpiezas, plateo, fertilización, resiembras y monitoreo de plagas y/o enfermedades; se midió la altura para el 100% de los individuos anualmente y se hizo el conteo de los individuos muertos para el cálculo de la sobrevivencia. A la fecha permanecen 21 especies, correspondiente a un 77.8% de sobrevivencia total. La sobrevivencia mayor por especie la reporta *Magnolia espinalii* (Lozano) Govaerts y *Billia rosea* (Planch & Linden) C. Ulloa & P. Jorg., en su orden y las especies con mayor mortalidad son la *Aniba coto* (Rusby) Kosterm y *Prunus integrifolia* (C. Presl) Walp.; el *Prumnopitys montana* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) de Laud, tiende a verse estancada. Los mayores incrementos en altura, los reporta *Cecropia telenitida* Cuatrec. con 1,76 m y *Persea rigens* C. K. Allen con 1,54 m en dos años de evaluación. Aunque son especies que pertenecen a la zona de vida sobre la cual se desarrollan, al cambiar sus hábitos de permanencia y crecimiento natural en el bosque (luz o sombra), ven afectado su comportamiento, mostrando el grado de adaptación a través de la sobrevivencia o del crecimiento.

¹Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-. *gema862@gmail.com. *Expositora*

EVALUACIÓN DE LA ECOFISIOLOGÍA DE LA SEMILLA Y EL DESEMPEÑO FUNCIONAL A NIVEL DE PLÁNTULAS DE *Moringa oleifera* BAJO AMBIENTES CONTROLADOS

Palabras clave: germinación, ecofisiología de la semilla, desempeño funcional de plántulas, distribución diferencial de fotoasimilados

Paola Pava Meza^{1}*
Omar Melo Cruz¹
Miguel Godino García²

Esta Investigación se realizó en el marco del convenio de cooperación internacional entre la Universidad del Tolima (Colombia) y la Universidad Politécnica de Madrid (España). Se determinaron los caracteres que definen la germinación de *Moringa oleifera* simulando diferentes ambientes de crecimiento, bajo la clasificación de tres tamaños de semilla (grande, mediana y pequeña), se realizaron ocho tratamientos que simulan ocho condiciones ambientales de Intensidad lumínica, humedad relativa y temperatura bajo condiciones controladas (Plant Growth Chamber RGX-250E). A nivel de semilla se evaluó el potencial germinativo, índice de velocidad de germinación, índice de germinación y germinación media. A nivel de plántula, se evaluó la tasa de crecimiento relativo, área foliar específica y tasa de asimilación neta, además de la distribución diferencial de foto asimilados para un periodo de 60 días. Las semillas grandes obtuvieron mayores porcentajes de germinación, logrando plántulas más vigorosas y mayor tasa de crecimiento, de esta manera evidencian que semillas de mayor tamaño reciben una mayor cantidad de asimilados durante su desarrollo, los embriones están bien formados, albergando mayores cantidades de reserva, siendo potencialmente más vigorosas y de mejor calidad. Estos resultados permiten optimizar los sistemas de producción que se viene implementando en Colombia y en América Latina.

¹Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad del Tolima. ²Universidad politécnica de Madrid *Papavam@ut.edu.co. *Expositora*

PAISAJE, CLIMA Y SUELOS COMO DETERMINANTES DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y LA ESTRUCTURA DEL BOSQUE SECO TROPICAL EN COLOMBIA

Palabras clave: transectos, herbáceas y rosetas, bosque alto andino, orquídeas y bromelias.

Roy González-M^{1,2,*} / Juan Posada² / Beatriz Salgado¹
René López³ / Jhon Nieto⁴ / Gina Rodríguez⁴ / Camila Pizano⁵ / Alvaro Idárraga⁶ / Alejandro Castaño⁷
Alba Marina Torres⁸ / Karen Pérez⁹ / Rubén Jurado¹⁰
Hernando García¹ & Natalia Norden¹

El déficit hídrico ha sido identificado como el principal filtro ambiental que determina la distribución de las especies en los bosques secos tropicales. Sin embargo, recientes estudios reportan que otros factores, como la historia de transformación antrópica y las características de los suelos, también pueden ser clave para explicar estos patrones. Para evaluar cómo las variaciones de clima, paisaje y suelo determinan los patrones de diversidad florística y estructura en los bosques secos de Colombia, se establecieron 16 parcelas permanentes de 1-ha en un amplio rango de distribución. Se censaron los individuos con $DAP \geq 2.5\text{cm}$, se registraron las variables estructurales y las principales estrategias ecológicas de las especies. Para cada parcela se construyeron índices climáticos, métricas de paisaje y se caracterizó el suelo. En total se reportaron 33.896 individuos, correspondientes a 77 familias y 623 especies. La riqueza ($R2=0.62$) y diversidad de especies ($R2=0.46$) estuvieron explicadas por cambios en la aridez y área efectiva de bosques secundarios y maduros, mientras que los patrones estructurales estuvieron determinados por la estacionalidad de la precipitación, insolación, área efectiva de bosques secundarios y porcentaje de arenas ($R2$: área basal=0.91, altura total del bosque=0.43, índice de ramificación=0.73). Las combinaciones clima-suelo, paisaje, paisaje-clima explicaron marginalmente la caducidad de hojas ($R2=0.33$), la dominancia de Fabáceas ($R2=0.35$) y la dominancia de especies de hojas compuestas ($R2=0.44$). Estos resultados aportan información sobre la importancia de considerar los efectos del suelo y la transformación del paisaje en los estudios de diversidad de ecosistemas con larga historia de uso.

¹Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. ²Universidad del Rosario. ³Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ⁴Fundación Ecosistemas Secos de Colombia. ⁵Universidad ICESI. ⁶Universidad de Antioquia. ⁷INCIVA. ⁸Universidad del Valle. ⁹Fundación Orinoquia Biodiversa. ¹⁰Asociación GAICA. *rgonzalez@humboldt.org.co Expositor

CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA VASCULAR EN LA ZONA DE TRANSICIÓN BOSQUE – PÁRAMO, DE PEÑA LISA ENTRE LAS COTAS 3100-3500

Palabras clave: transectos, herbáceas y rosetas, bosque alto andino, orquídeas y bromelias.

Sergio Adonio Orduña Quiroga *
Eduar Yesid Gomes

La alta diversidad vegetal que se encuentra en la zona de transición bosque – páramo es amplia e inexplorada, en escasos 50 m^2 que mide una parcela se identificaron hasta 12 especies arbustivas sin contar las herbáceas y rosetas, las cuales se ven representadas entre 400 y 450 individuos por parcela para las cotas superiores a los 3500 msnm, la información se obtuvo del levantamiento de inventarios en parcelas de 12.5 x 4 mt establecidas con una diferencial altitudinal de 70 mt consideradas con un transecto y 3 transectos a lo ancho del área de estudio en el sector de Peña Lisa del Municipio de Málaga. Para las cotas de 3300 msnm el número de individuos disminuye pero su tamaño aumenta, como es el caso para el *Diplostephium eriophorum* wedd., y *Diplostephium rosmarinifolium* (Benth.) Wedd.; por otro lado se observó que en áreas de bosque alto andino fragmentadas por debajo de los 3300, predominan los *Espeletia barclayana* Cuatrec., junto con *Hypericum juniperinum* Kunth.; adicional a la toma de información de la flora vascular se registró la presencia de las orquídeas y bromelias encontradas como *Cyrtochilum revolutum* (Lindl.) Dalström., *Elleanthus maculatus* (Lindl.) Rchb. f., *Masdevallia coriacea* Lindl., entre otras.

¹Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. * Sao.trabajo@gmail.com; cheguar1800@hotmail.com

VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD BETA A TRAVÉS DE UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL NORTE DE LOS ANDES

Palabras clave: diversidad beta, dosel, sotobosque, tamaño de grano

Johanna A. Martínez-Villa¹*
Álvaro J. Duque-Montoya¹

En gradientes altitudinales, se conoce poco acerca de los procesos que controlan la variación de la composición de especies (β -diversidad). El objetivo de este estudio, fue cuantificar el papel del tamaño de grano de la unidad muestral como determinante de los patrones de la β -diversidad en comunidades de plantas leñosas en un gradiente ambiental complejo localizado en el noroccidente de Colombia. Para esto fueron seleccionadas 15 parcelas permanentes de 1-ha, en las cuales se analizó la diversidad beta entre y dentro de parcelas (diferentes tamaños de grano: 5x5m, 10x10m, 20x20m, 50x50m), usando el índice de Hellinger. Se usaron modelos lineales para analizar la influencia de la altitud, riqueza y abundancia de especies sobre la β -diversidad y modelos lineales mixtos para determinar la importancia del tamaño del grano. Los análisis se realizaron en tres categorías diamétricas: dosel ($DAP \geq 10$ cm), sotobosque ($DAP < 10$ cm) y todos los árboles. Entre parcelas la β -diversidad es altamente influenciada por individuos del sotobosque, con una correlación positiva con la altitud ($r^2=0.32$, valor- $p=0.02$). Dentro de las parcelas, la β -diversidad del dosel y el sotobosque decrece con la altitud y el tamaño de grano. Los modelos mostraron gran influencia de la riqueza y la altitud en la β -diversidad. Se concluye que se requiere entender mejor el efecto de la escala espacial y el tamaño de la unidad de muestreo para poder identificar los mecanismos que determinan y controlan la alta riqueza de especies reportada en el norte de los Andes.

¹ Universidad Nacional de Colombia-sede Medellín. * joamartinezvi@unal.edu.co. Expositor

INFLUENCIA DEL CONSERVADURISMO DE NICHOS TÉRMICOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE ÁRBOLES EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LA AMAZONIA ANDINA

Palabras clave: bosques tropicales, filobeta-diversidad, migración, temperatura

Debastián Ramírez¹* / Sebastián González-Caro²
Juan Phillips^{1,3} / Edersson Cabrera³ / Álvaro Duque¹

En este estudio se evaluó el papel del conservadurismo de nicho térmico (CNT) en el ensamblaje de especies arbóreas a lo largo de un gradiente altitudinal (GA). Integrando información filogenética y de presencia-ausencia de especies, se analizó: i) El grado de dispersión filogenética dentro de una comunidad a lo largo del GA, usando los índices NRI, NTI y riqueza de especies (α -diversidad). ii) El recambio de linajes a lo largo del GA, utilizando el índice PhyloSorensen (β -diversidad). Se emplearon 20 parcelas (50 x 50 m), distribuidas entre 750-2,802 msnm, censando individuos con $DAP \geq 10$ cm. Los índices α -diversidad fueron variables respuesta en un modelo lineal; los suelos, temperatura y coordenada longitudinal variables predictivas. Luego, se realizó una regresión de matrices múltiples (MRM) entre variables espaciales, suelo, temperatura y β -diversidad. Posteriormente, se efectuó un análisis de partición de la varianza. El NRI y NTI no presentan una tendencia con la temperatura, sin embargo, exhiben mayor sobredispersión filogenética en elevaciones intermedias, como consecuencia de migraciones que incrementan el acervo de linajes, mientras que la riqueza decrece. La β -diversidad está relacionada negativamente con la diferencia en temperatura, es decir, linajes cercanamente emparentados ocupan rangos de temperatura similares. El MRM explica 72% de la variación en la β -diversidad. La hipótesis de CNT es soportada por la forma en que recambian los linajes a lo largo del GA. Por lo tanto, el CNT y las migraciones de linajes de áreas extra tropicales pueden tener un impacto importante en la diversidad actual de los Andes tropicales.

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. ²Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. ³Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. * sramire@unal.edu.co. Expositor

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 prioritizadas 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 ($B(d)=0.238 \cdot D^2.173$), 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

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ADECUADO PARA RALEOS EN PLANTACIONES DE *Tectona grandis* CON BASE EN ANÁLISIS DE ANILLOS DE CRECIMIENTO

Palabras clave: anillos de crecimiento, competencia, crecimiento radial, dendrocronología, volumen de copa

Alejandro Castaño^{1*}
Jorge Ignacio del Valle¹

La dendrocronología, dentro de la silvicultura de precisión, es una herramienta que permite ordenar y planear las diferentes actividades dentro del proyecto forestal con base en mediciones más precisas y económicas. Por lo regular, los raleos y entresacas se efectúan sin evidencias científicas de que la competencia está afectando el crecimiento diamétrico de los árboles. Por esta razón, estas intervenciones pueden ser prematuras o muy tardías. En esta investigación se emplea la dendrocronología para determinar el momento en que la competencia de copas dentro del rodal reduce significativamente las tasas de crecimiento radial de la teca (*Tectona grandis* L. f.) para plantaciones ubicadas en los municipios de Montelíbano y Canalete, departamento de Córdoba, Colombia. En el presente estudio se validó la anualidad de los anillos de la teca y se demostró la necesidad del primer raleo a los cuatro años para los rodales de Montelíbano y a los cinco años en las plantaciones de Canalete. Adicionalmente, se sugiere que los retrasos en el raleo impiden ganancias volumétricas en los árboles hasta del 47% en 20 años. Finalmente, se analiza la correlación significativa existente entre volumen de copa y la distancia entre árboles vecinos, con la excentricidad de las secciones transversales de teca.

¹Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. *acastan1@unal.edu.co. *Expositor*

ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE PLANTACIONES DE *Bombacopsis quinata* EN LA ZONA NORTE DE COLOMBIA

Palabras clave: *Bombacopsis quinata*, crecimiento, rendimiento.

María Natalia Arias Sánchez^{1*}
Diana Celaya Pérez Hincapié¹
Fernando Vélez Escobar²

Estudio realizado por la empresa Forestal Monterrey Colombia SAS, que incluye mediciones efectuadas desde 1991 hasta 2013, municipio Zambrano, (Bolívar – Colombia), zona de vida bs-Pm transición cálida a bs-T. Incluye el desarrollo de ecuaciones de volumen y forma para árboles individuales, rendimiento, crecimiento, raleo potencial más variables remanentes, y finalmente dinámica de la relación alométrica diámetro-altura y de la distribución diamétrica, para clasificación del volumen por tamaño de troza. La red de parcelas permanentes presenta a la edad de 25 años los valores promedios en altura 17,5 m, diámetro 28 cm, crecimiento medio 0,2 cm/año, volumen sin corteza 179 m³/ha, crecimiento medio 4,9 m³/ha-año. Se presenta la evolución de la distribución de volumen clasificada en clases de troza para rodales manejados con diferente densidad relativa y en forma comparativa. Este tipo de estudio, con cuatro niveles, permite la simulación de producción en plantaciones para diferentes programas de manejo silvícola.

¹Monterrey Forestal. ²Consultor *natalia.arias@gwrglobal.com. *Expositora*

OPTIMIZACIÓN DE PLANES DE COSECHA FORESTAL CON RESTRICCIONES ESPACIALES EN PLANTACIONES EMPLEANDO PROGRAMACIÓN POR RESTRICCIONES

Palabras clave: MiniZinc, Optimización, Problemas combinatoriales, Rentabilidad en operaciones forestales.

Mauricio Zapata-Cuarta^{1*}
Jesús Alexander Aranda Bueno²

La planeación de la cosecha forestal de rodales de plantaciones consiste en generar la secuencia de rodales a intervenir por año de tal forma que se cumplan las restricciones de edad, demanda de productos madereros y simultáneamente maximizar el retorno económico de la actividad en el horizonte de análisis. Tradicionalmente se emplean métodos de programación entera mixto (MIP), pero cuando se consideran restricciones espaciales explícitas como el tipo de vecindad, se obtienen problemas combinatoriales más complejos de resolver computacionalmente si el problema escala en tamaño. Se probó una estrategia computacional basada en programación por restricciones (CP) implementada sobre MiniZinc para instancias de datos reales y simuladas que corresponden a áreas con plantaciones forestales de *Euclyptus grandis* W.Hill que varían desde 16 a 936 rodales para un horizonte de planeación de 5 periodos, dos años por periodo. El preprocesamiento y generación de escenarios se realizó con R. Se comparó el desempeño de CP y MIP con varios solver en cuanto a eficiencia y rentabilidad del plan resultante con cada estrategia. Para los tiempos predeterminados de solución, las diferentes estrategias llegan a valores de rentabilidad similares pero los tiempos de cómputo son estadísticamente inferiores con CP en todas las instancias ($p < .05$). Además, con CP se logró resolver más escenarios que con la aproximación MIP. Con CP y el lenguaje de modelamiento de MiniZinc se obtiene una mayor flexibilidad y poder de cómputo para tratar problemas de optimización con restricciones de diferente naturaleza en la planeación de operaciones forestales.

¹Smurfit Kappa Colombia. ²Universidad del Valle. *mauricio.zapata@smurfitkappa.com.co. Expositor

CRECIMIENTO RELATIVO LOGARÍTMICO: UN NUEVO ENFOQUE DENDRO-CRONOLÓGICO PARA MODELAR EL CRECIMIENTO DE *Cedrela odorata* L. Y *Juglans neotropica* Diels., SELVA CENTRAL, PERÚ

Palabras clave: densidad básica, densidad verde, factores climáticos, stiffness.

Janet G. Inga Guillen^{1*}
Jorge I. Del Valle Arango¹

En muchos estudios de crecimiento del diámetro de especies forestales, D , empleando anillos de crecimiento anuales, surgen problemas de heterocedasticidad, autocorrelación temporal y de ajustes estadísticos muy bajos. En estos estudios, con frecuencia no se utilizan modelos de crecimiento y sólo se presenta una curva media o la interpolación spline cúbica; en otros que sí los utilizan, no mencionan cómo superaron los problemas anteriormente expuestos. Por estas razones, se planteó como objetivo proponer un nuevo enfoque a la modelación clásica del diámetro en función de la edad (t en años) y se utilizó la transformación logarítmica de la tasa de crecimiento relativo $\ln(1/D)dD/dt = \ln f(D,A)$, donde A es la asíntota del diámetro, empleando el modelo diferencial de von Bertalanffy. Se obtuvieron altos ajustes estadísticos en *Cedrela odorata* ($R^2 = 65\%$) y *Juglans neotropica* ($R^2 = 78\%$), y se satisficieron todos los supuestos estadísticos. Las ecuaciones de tasas de crecimiento se integraron para obtener ecuaciones $D = f(t)$ en las dos especies, a las cuales se les aplicó la auto-validación y la validación independiente. Con base en estas ecuaciones se calcularon diversos rasgos relacionados con la historia de vida y la silvicultura de ambas especies. Este procedimiento no parece haber sido utilizado previamente en el estudio del crecimiento de árboles.

¹Universidad Nacional de Colombia *jgingag@unal.edu.co. Expositora

RASGOS FUNCIONALES Y CRECIMIENTO DE CINCO ESPECIES DE ÁRBOLES TROPICALES BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE LUZ: IMPLICACIONES PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Palabras clave: aclimatación, heterogeneidad ambiental, plasticidad fenotípica, tasa fotosintética.

Lucas Cifuentes Gómez^{1*} / Flavio MorenoHurtado¹
Juan Diego León Peláez³ / Catalina Oñate Cadavid¹

La luz es uno de los principales factores que determinan el desempeño de la vegetación. Bajo condiciones de sombra, el crecimiento y la sobrevivencia de las plantas dependen principalmente de su habilidad para utilizar eficientemente la luz del ambiente. Aproximaciones basadas en el análisis de los rasgos funcionales de las plantas se han usado recientemente para identificar las estrategias de captura de recursos. Cambios en atributos como el tamaño de las hojas y el área foliar específica, pueden explicar la variación en la tasa de fotosíntesis y de crecimiento entre especies que crecen bajo diferentes condiciones de luz. Comparamos la tasa de crecimiento, la morfología foliar y la tasa de fotosíntesis en árboles jóvenes de cinco especies tropicales plantados bajo distintas condiciones de luz. En general, las tasas de crecimiento incrementaron con la disponibilidad de luz; sin embargo, dos de las especies expresaron un mayor crecimiento a niveles intermedios de iluminación. No todas las especies mostraron una variación significativa de la morfología entre las condiciones de luz evaluadas, lo que evidencia su capacidad para aclimatarse a las distintas condiciones. Las tasas de fotosíntesis variaron ampliamente entre especies y niveles de iluminación. La variabilidad de los resultados sugiere que las especies desarrollan diferentes estrategias de modificación de los rasgos funcionales para enfrentar con éxito la variación de los factores ambientales.

¹Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. *lcifuen@unal.edu.co. Expositor

CRECIMIENTO DE CUARENTA ESPECIES FORESTALES NATIVAS, APTAS PARA RESTAURACIÓN EN LA ORINOQUÍA COLOMBIANA

Palabras clave: altillanura, árboles nativos, diámetro-altura, gremios ecológicos, reforestación

Carlos Alberto Angulo-Ospina^{1*}
Luis Jairo Silva-Herrera¹

Para determinar especies forestales que puedan ser utilizadas con éxito en programas de restauración ecológica en los llanos orientales de Colombia. En una parcela de una hectárea, de suelo invadido por pastos introducidos en la transición sabana - bosque de galería en el municipio de Puerto López, departamento del Meta, se sembraron cuarenta especies forestales nativas de la Orinoquía colombiana, a las cuales, se les midió el crecimiento entre 2010 y 2015. Para ello, se tomaron mensualmente datos de altura total y diámetro en la base del tallo, En el análisis del crecimiento se introdujeron los parámetros climáticos de precipitación y temperatura, evidenciando una sincronización del crecimiento de las plantas con el comportamiento de la precipitación en la región. Finalmente, se agruparon las especies estudiadas en gremios ecológicos, encontrando que cañofistol, yopo, tortolito, alcornoco, algodonsillo, algarrobo, cacay, caracaro, anime y chaparro son las especies recomendadas para ser utilizadas en programas de restauración ecológica de áreas con suelos invadidos por pastos introducidos como *Brachiaria humidicola* en la altillanura colombiana.

¹Universidad Distrital Francisco José de Caldas. *angulospina@hotmail.com. Expositor

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y USO POTENCIAL DEL SUELO EN SAN FÉLIX (BELLO, ANTIOQUIA)

Palabras clave: estructura del suelo, ordenamiento de ecosistemas, pendientes, planeación territorial, uso actual del suelo.

Elizabeth Patiño Muñoz^{1}
Jaime Hening Polanía Vorenberg¹*

El corregimiento San Félix (Bello, Antioquia) ha estado expuesto durante años a profundos cambios en el uso del suelo. La ganadería extensiva generó una profunda perturbación, afectó los bosques naturales, su flora, fauna y los recursos hídricos. A su vez, esta perturbación crónica modificó las propiedades físicas del suelo. Este trabajo estableció el uso del suelo a partir de su taxonomía, propiedades físicas, topografía del sitio, actividad social, historia de uso y análisis del actual, clasificación de la erosión, estudio de los horizontes, climatología, morfometría de la cuenca, condiciones de la pendiente, análisis del recurso hídrico e hidrología, y situación socioeconómica. Esta identificación del uso potencial del suelo permitió formular una propuesta de restauración y conservación. Los usos del suelo actuales no corresponden con los potenciales en el corregimiento San Félix. La máxima erosión y el afloramiento de sedimentos no son adecuados para establecer cultivos; mientras que las condiciones del suelo, la zona de vida y la alta pendiente no permiten el sostenimiento ni la continuidad del hato lechero. Las condiciones de la estructuración del suelo, las fluctuaciones y las altas pendientes, así como el deterioro por la ganadería extensiva apuntan a que la conservación y la restauración, con base en especies nativas y/o que se adapten a las condiciones físicas actuales, son alternativas viables de uso.

¹Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. *epatinom@unal.edu.co. *Expositor*

ESTABLECIMIENTO, MANTENIMIENTO, MONITOREO Y REMEDIACIÓN DE PARCELAS PERMANENTES EN PLANTACIONES FORESTALES MIXTAS DEL PROYECTO MÁS BOSQUES PARA MEDELLÍN

Palabras clave: calidad, crecimiento, mortalidad, plantación mixta, calidad, crecimiento, mortalidad, restauración ecológica.

*Álvaro Guzman Cuervo¹ / Luis Fernando Osorio²
Cristobal Ordoñez Alonso³ / Felipe Bravo³
Diana Carolina Becerra Merchan¹*

Con el objetivo de aumentar la cobertura boscosa y proteger los recursos naturales, se implementaron dos modelos de restauración ecológica (RNA1 y RNA2) con especies nativas dentro del marco del programa “Más Bosques para Medellín” durante los años 2008 a 2013. Para determinar el estado de desarrollo, densidad, calidad y mortalidad de los individuos plantados se estableció una red de 54 parcelas permanentes distribuidas en los 5 corregimientos del municipio de Medellín en las cuales se han realizado mediciones anuales de diámetro a la base del cuello, diámetro a la altura de pecho, altura total, mortalidad y estado fitosanitario. Los resultados muestran una densidad de 1471 árboles/ha, mortalidad de 35% y mayor cantidad de especies pioneras para el modelo de RNA1; para el modelo de RNA2 se encontró una densidad de 1135 árboles/ha, 37% de mortalidad y mayor cantidad de especies pioneras.

¹Alcaldía de Medellín. ²Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. ³Universidad de Valladolid. ⁴Universidad de Valladolid. ⁵Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.

DOMESTICACIÓN Y PROPAGACIÓN DE ESPECIES NATIVAS PRIORIZADAS PARA LOS PROCESOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL BOSQUE SECO TROPICAL

Palabras clave: domesticación, gremio ecológico, manejo diferenciado, propagación, vivero

Armando Villota L.^{1*}
Francisco Torres¹
Andrés Avella¹

En el marco del plan piloto de restauración ecológica del bosque seco (Bs-T) del proyecto hidroeléctrico El Quimbo, se adelantó el componente de domesticación y propagación de especies nativas con los siguientes objetivos: 1) priorizar las especies nativas para la restauración; 2) establecer los fundamentos para el proceso de domesticación y propagación de especies con objeto de restauración; 3) proponer el diseño y montaje de un vivero para el manejo diferenciado de especies según gremios ecológicos; 4) generar fichas divulgativas de los resultados de domesticación y propagación para cada especie; 5) contribuir a la apropiación social del conocimiento sobre domesticación y propagación de especies nativas. Las actividades principales realizadas en este componente fueron: a) definición de especies prioritarias para restauración; b) clasificación taxonómica; c) descripción botánica; d) fitogeografía y distribución geográfica; e) etnobotánica; f) autoecología y determinación de gremios ecológicos; g) fauna asociada; h) identificación, selección, establecimiento, manejo y evaluación de fuentes semilleras; i) evaluación y análisis de calidad en frutos y semillas; j) propagación y viverismo diferenciado; k) manejo integrado de plagas, enfermedades y daños abióticos; l) manejo nutricional; m) elaboración y divulgación de fichas y guías técnicas. Como producto de este componente se estableció un vivero con manejo diferenciado por gremio ecológico y se logró la propagación de más de 114.000 plantas de 62 especies diferentes, todas las actividades fueron debidamente documentadas en formatos previamente diseñados y se están elaborando las fichas divulgativas de cada una de las especies para fomentar su utilización en

¹Fundación Natura. *armandovillota@yahoo.com. *Expositor*

AVANCES DEL PLAN PILOTO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE BOSQUE SECO TROPICAL, COMO MEDIDA DE COMPENSACIÓN DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL QUIMBO

Palabras clave: compensación, bosque seco tropical, plan piloto, restauración.

Francisco Torres^{1*}
Andrés Avella¹
Beatriz Miranda²

Se debe desarrollar un proceso de restauración ecológica (RE) del Bs-T con un plazo de 20 años, sobre un área de 11.079 ha. Desde 2014 se está ejecutando el Plan Piloto de RE (140 ha) para identificar la(s) estrategia(s) de RE del Bs-T más efectivas que puedan replicarse en el área de compensación. El plan de RE tiene 9 componentes: i) Análisis ecológico regional y priorización de áreas de RE; ii) Caracterización biofísica de las áreas de RE; iii) Diseño de ensayos de RE; iv) Domesticación y Propagación de especies nativas; v) Implementación de ensayos de RE; vi) Mantenimiento de ensayos de RE; vii) Monitoreo de estrategias de RE; viii) Zonificación de áreas para RE y ix) Divulgación, articulación y apropiación social del conocimiento. Entre los principales avances de los dos primeros años del plan piloto se encuentran: 1) identificación de 3 zonas climáticas para la implementación de las estrategias de RE, 2) caracterización biótica (vegetación fauna mamíferos, aves, reptiles e insectos) y física a escala 1:25000 (clima, suelos, hidrología, geología y geomorfología), 3) diseño de diversas estrategias de RE de acuerdo a las condiciones biofísicas analizadas en el área, 4) Priorización domesticación y propagación de 114,828 plántulas de 62 especies nativas y 5) desarrollo de diversos procesos de divulgación del proyecto. Para restaurar estos ecosistemas es fundamental generar conocimiento sobre su dinámica ecológica, seleccionar las estrategias costo efectivas que permitan mejorar su integridad ecológica, monitorear el proceso y articular a la comunidad a través de la generación de conocimiento.

¹Fundación Natura. ²Emgesa ESP. *ftorres@natura.org.co *Expositor*

MONITOREO DE LA RESTAURACIÓN ACTIVA Y PASIVA EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS COELLO Y TOTARE, MUNICIPIO DE IBAGUÉ

Palabras clave: gremio ecológico, restauración ecológica, restauración forestal.

Luis Alfredo Lozano Botache¹
Jeimy Lorena Bonilla Vargas¹
Herly Daniela Bonilla Cespedes¹

Desde el 2012 la Corporación Autónoma del Tolima CORTOLIMA implementa procesos de restauración activa y pasiva en predios localizados sobre las cuencas de los Ríos Coello y Totare, en el municipio de Ibagué, degradados por la actividad ganadera. Con el fin de realizar el monitoreo de estas restauraciones, se establecieron 54 parcelas permanentes de 10x50 m, divididas en subparcelas de 10x10 m. En cada parcela se registraron el nombre común, diámetro, altura y ubicación espacial de los individuos forestales y se colectaron muestras botánicas para su posterior identificación en el Laboratorio de Dendrología de la Universidad del Tolima. Se empleó como indicador el porcentaje de especies en tres gremios ecológicos: pioneras, pioneras tardías y tardías. En total se midieron y codificaron 5.950 individuos pertenecientes a 167 especies; de estas el 51,5% son pioneras, el 30,5% pioneras tardías, el 13,2% tardías y el 4,8% introducidas. Las especies sembradas con mejores resultados de acuerdo a sus abundancias fueron *Alnus acuminata* y *Fraxinus chinensis* con 916 y 396 árboles respectivamente. Las especies más abundantes de regeneración natural fueron *Baccharis* sp con 368 árboles y *Weinmannia pubescens* con 365. Como el mayor porcentaje corresponde a especies pioneras, se concluye que los ecosistemas estudiados se encuentran en sus primeras fases de recuperación. Continuar con el monitoreo de las parcelas permitirá evaluar la restauración ecológica a través de la variación en la diversidad y abundancia de las especies y el crecimiento en diámetro, altura y área basal de los individuos.

¹Universidad de Tolima. llozano@ut.edu.co; forest.loreana@gmail.com; hdbonilla@ut.edu.co

ESTUDIO DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL COMINO PARA SU MULTIPLICACIÓN CLONAL EN VIVERO CON MIRAS A SU RESTAURACIÓN POBLACIONAL

Palabras clave: *Aniba* sp., carbohidratos, dormancia apical, hormonas, propagación vegetativa.

Paola Reyes Torres¹
Rodrigo A. Hoyos Sánchez^{1*}

Se determinaron características fisiológicas en la propagación vegetativa de dos especies del género *Aniba*: *A. perutilis* Hemsl (Comino crespo) y *A. puchury* Minor (Comino amarillo); ambas recalcitrantes para propagar in vitro e in vivo, también reportadas con bajos porcentajes de germinación de semillas. Para ellas se analizó el crecimiento y desarrollo de plántulas en vivero, con el objeto de determinar la influencia de los estados de crecimiento dormante y activo en la formación de raíces adventicias en función del tamaño de las hojas apicales. Se encontró que los porcentajes de formación de raíces adventicias fueron 66%, 33% y 0% para las hojas apicales en los estados de desarrollo activo juvenil, activo intermedio y dormante adulto, respectivamente. Además se determinó que estos porcentajes de enraizamiento están asociados a las concentraciones de carbohidratos (menores en el estado de crecimiento activo) y a las hormonas presentes en cada estado de desarrollo. Se encontró que el estado activo intermedio posee mayor concentración de ABA (133.30 $\mu\text{g/g}$) que el estado activo juvenil (81.90 $\mu\text{g/g}$) y el estado dormante adulto (58.36 $\mu\text{g/g}$), por otro lado, solo en el estado activo juvenil (1.10 $\mu\text{g/g}$) se presenció la hormona AIA, mientras que en los otros dos fue cero. Este estudio permitió establecer una relación entre el contenido hormonal del comino y la formación de raíces adventicias, favoreciendo así su propagación en vivero y por ende su posible restauración poblacional en zonas aptas para la plantación de estas especies.

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. *rhoyos@unal.edu.co.

MÉTODOS DE SUAVIZADO APLICADOS A LA REPRESENTACIÓN DE MAPAS COROPLÉTICOS DE PROBLEMAS SANITARIOS EN EL FOLLAJE DE LOS ÁRBOLES DE LA LOCALIDAD DE BOSA, BOGOTÁ

Palabras clave: bayes global, bayes local, mapa probabilístico, sanidad, silvicultura urbana.

Luis Fernando Parra Camacho

La identificación de zonas con problemas sanitarios se vuelve de vital importancia en el manejo del arbolado urbano de una ciudad. A partir de la información proveniente del censo arbóreo de Bogotá, se analizó el porcentaje de afectación sanitaria en el follaje de los árboles de la localidad de Bosa. Se consideró un árbol con afectación al follaje si presentaba cualquier tipo de problema sanitario con un porcentaje de afectación igual o mayor al 20 %. El objetivo del presente trabajo fue analizar diferentes técnicas de suavizado sobre mapas coropléticos para el análisis de la variable de interés. Para esto se calculó la prevalencia (tasas) para cada uno de los barrios de la localidad. Mediante la variable fisiología (perennifolio, semicaducifolio y caducifolio) se ajustaron las tasas y el número de casos de la variable de interés. Posteriormente con esta información se utilizaron varios métodos de suavizado (Mapa Probabilístico, Bayes Global y Bayes Local) para poder analizar la distribución de los problemas sanitarios del follaje en la localidad. A partir del mapa de probabilidades y bayes global se logró identificar los barrios con mayores problemas sanitarios, mientras que el suavizado por bayes local permitió generar patrones específicos por zonas. Se concluye que los dos primeros métodos son útiles para planes de manejo estratégicos (forma global) y el método de bayes local funciona para planes de manejo tácticos (específico por zona).

¹Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. * lufparraca@unal.edu.co. *Expositor*

ESTIMACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL BOSQUE URBANO EN EL VALLE DE ABURRÁ, COLOMBIA MEDIANTE LAI-2200

Palabras clave: captura de carbono, conectividad ecológica, fenología, rasgos funcionales, remoción contaminación.

María Arroyave-Maya^{1} / María Gutiérrez-Lagoueyt¹
Martha Posada-Posada¹ / Katerine Osorio²*

El bosque urbano brinda servicios ecosistémicos que influyen positivamente en la calidad ambiental y el bienestar de la población; sin embargo, el desconocimiento de estas funciones limita el diseño de medidas de manejo de la vegetación requeridas para su óptimo cumplimiento. La metodología utilizada para cuantificar estos servicios en el Valle de Aburrá consistió en: aplicación del modelo i-Tree el cual requirió el establecimiento de 398 parcelas de vegetación y el ingreso de los registros climáticos y de calidad del aire de la zona; identificación del potencial de especies florísticas para su establecimiento en la ciudad mediante la descripción de rasgos funcionales; seguimiento fenológico durante un año a 15 especies arbóreas a partir del cual se elaboraron los correspondientes dendrofenogramas; y evaluación de la conectividad ecológica mediante un análisis de métricas del paisaje. Entre los resultados están: cobertura arbórea de 42%, remoción de contaminantes de 394 toneladas/año, captura neta de 9.620 toneladas de carbono y disminución de la escorrentía de 1.696.000 m³/año. Se dispone de los atributos de diferentes rasgos funcionales de 278 especies y se recomiendan los espacios para su plantación. A partir del seguimiento fenológico se encontraron los periodos de oferta alimenticia para la fauna silvestre. El análisis de conectividad ecológica permitió evaluar la distribución espacial de los fragmentos de vegetación. Los resultados del proyecto son una herramienta para el manejo y diseño ecológico de las zonas verdes urbanas del Valle de Aburrá, para así contribuir a la sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio ambiental global.

¹Universidad EIA. ²Universidad Nacional de Colombia. *maria.arroyave@eia.edu.co. *Expositora*

COMPOSICIÓN FUNCIONAL DEL ARBOLADO URBANO Y CARACTERIZACIÓN DE LUGARES DE EMPLAZAMIENTO EN LA COMUNA TRES DE IBAGUÉ, COLOMBIA

Palabras clave: diversidad funcional, servicios ecosistémicos, rasgos funcionales, tipos funcionales de plantas.

Rafael Núñez-Florez^{1*}
Uriel Pérez-Gomez¹
Fernando Fernández-Méndez¹

Actualmente el establecimiento de árboles en la ciudad se realiza sin criterios técnicos claros y existen algunas propuestas de tipo cualitativo o a partir de la experticia. Desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos y la conceptualización de la diversidad funcional, es posible realizar la conexión servicio ecosistémico-especie en un ecosistema urbano. Para ello, se realizó una caracterización de lugares de emplazamiento arbóreo, determinando las restricciones espaciales o necesidad de generar servicios ecosistémicos. Posteriormente se caracterizó la composición funcional a las especies censadas en la comuna 3 de Ibagué. Midiendo 9 rasgos funcionales que responden a condiciones espaciales y ambientales de lugares de emplazamiento. Luego se evaluaron tres índices funcionales específicos que indican relación directa con tres servicios ecosistémicos considerados de importancia para el contexto urbano y se aplicaron 2 análisis conglomerados jerárquicos para agrupar las especies con base en rasgos e índices. Así se obtuvieron 18 Tipos Funcionales de Plantas (TFPs) que se asignaron, filtrando sus valores medios y coeficiente de variación, a 29 subtipos de lugares de emplazamiento. Las 202 especies analizadas tienen una diversidad funcional que satisface las condiciones de arborización encontrada, el 64,36 % son aptas para sembrar en andenes y separadores, el 45,04 % en parques y zonas blandas, mientras que el 11,88 % en antejardines. Se recomienda utilizar las matrices, lugar de emplazamiento-Tipo funcional, para la gestión del arbolado urbano en la comuna tres, también se puede extrapolar las recomendaciones a toda la ciudad y complementar con las especies ausentes del presente estudio.

¹Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. *rafalibre92@hotmail.com

SITUACIÓN ACTUAL EN VERACRUZ DE *Taxodium mucronatum* (Ten.) ÁRBOL NACIONAL DE MÉXICO

Palabras clave: capacidad de adaptación, luz, tasas de crecimiento.

Gregorio Briones Ruiz¹
Carlos Rojas Ake^{2*}

Se determinó la distribución de la especie en el estado de Veracruz, México, se contabilizaron los individuos, su estructura demográfica, se registraron aspectos dasonómicos y se determinó que factores que influyen en la pérdida del hábitat de esta especie. El hábitat que ocupa la especie en Veracruz abarca tan solo 15 km, lineales de las riberas del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, geográficamente la población se distribuye en 6 municipios, con una población contabilizada en el 2015 de 2004 árboles, de los cuales 90% corresponde árboles maduros, 8% fustales y 2% a latizales, del total 84% tenía buenas condiciones físicas y 15% presentaba daños como ataque de *Loranthaceas* sp., despuntados, derramados, quemados y 1% son tocones y árboles muertos en pie, sin embargo lo anterior no tiene tanta importancia, en la demografía de estos, la mayor incidencia en el número de individuos está relacionado con la pérdida del hábitat, la cual está ligada al desarrollo urbano no planificado, la agricultura y la ganadería, seguido por la baja capacidad de germinación de las semillas. Por lo que las autoridades locales deben emprender programas de manejo y conservación para incrementar la presencia de esta especie, que es considerada árbol nacional de México.

¹Universidad Veracruzana. ²Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. *tfcarlos_ake@hotmail.com. Expositor

URBAN GREEN AREAS AS SOURCES OF ECOSYSTEM SERVICES FOR HUMAN WELL-BEING. MANAGEMENT PROPOSAL OF URBAN PARKS ENGATIVA, BOGOTÁ

Palabras clave: floración, fructificación, hábitat, Orchidaceae.

Masiel Melissa Pereira Prado

As a result of increasing urbanization, biodiversity has been greatly affected, with implications for human welfare, since the latter depends on the services that ecosystems provide. As a consequence of the existence of nature-society relationship, the cities and their inhabitants are increasingly vulnerable to the effects of global change. It is for this reason that urban green areas play a key role in the generation of ecosystem services or ecosystem services (provisioning, regulating and cultural). Similarly, perform ecological functions of connectivity within the Ecological Main Structure of the city, as well as strengthening the socio-cultural identity and social networks, their ability to generate a wide range of ecosystem services, improving the quality of life of city dwellers. This research aims to determine the ecosystem services generated by parks Engativa of Bogotá and what is its relation to the human being, that is, how people are benefited by urban parks terms of ecosystem services. For this qualitative research applied descriptive and purposeful type which allows using methodological tools, review of information science-based approach to institutions, experts and community of the town is proposed. The applications semistructured interviews, and from the perceptions of the community, identify and analyze ecosystem services and their relation to human welfare. Thus, a proposal for the management of parks designed in the human being, with the need for integrated planning and management of their natural and social spaces cities, for cities to manage, keep, care for, recover, maintain and expand common green areas for human welfare.

¹Pontificia Universidad Javeriana *masiel.pereira@javeriana.edu.co. Expositor

REINTEGRACIÓN COMUNITARIA OPORTUNIDAD PARA EL MANEJO FORESTAL INTEGRAL

Palabras clave: autogestión, colaborativo, conflicto, facilitador.

Max Alejandro Triana-Gómez¹

La “reintegración comunitaria” fue el concepto usado para superar el enfoque individual para la incorporación a la vida civil de ex-combatientes; se partió de considerar a la comunidad recetora como la protagonista y la que en definitiva ejerció como facilitadora del proceso. ¿Cómo han contribuido la desmovilización y reintegración social de ex-combatientes, al mejoramiento de las condiciones para un manejo forestal integral?, fue la pregunta ante un escenario libre de actores ilegales y con enormes vacíos de gobierno del Estado. Con la expedición de la ley 975 de 2005 culminó un proceso de diálogos entre grupos armados de derecha y el gobierno nacional, precipitándose la desmovilización. Una organización de base pre-existente, la Asociación de productores agroforestales de Puerto Pinzón ASOPROAPIN (Puerto Boyacá), conformada por desplazados y campesinos de la región, lideró un proceso autónomo para facilitar la incorporación de algunos excombatientes bajo la premisa del trabajo colaborativo. Se ha monitoreado por más de 5 años a través de encuestas, herramientas participativas, observaciones de campo y consulta de fuentes externas los avances y retrocesos que ha sufrido el proceso, no solo en lo social, sino especialmente enfocado en el uso de áreas forestales. Los resultados apuntan a evidenciar escenarios de confrontación con grupos ambientalistas oportunistas, grandes terratenientes ganaderos, la industria minera, e incluso las mismas comunidades aledañas. Se concluye que la reintegración comunitaria es una buena alternativa para la armonización de los intereses de diversos actores, sin embargo la ausencia de Estado genera distorsiones difíciles de corregir.

¹Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. * mtriana@udistrital.edu.co. Expositor

IDENTIFICACIÓN DE ACTORES SOCIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL BOSQUE DE GALILEA, MUNICIPIO DE VILLARICA (TOLIMA)

Palabras clave: asociaciones, comunidad, conservación, conocedores locales, instituciones.

Eylen Johanna Gómez Vargas^{1}
Gloria Estefanía Pastrana Aguirre¹
Miguel Ángel Quimbayo Cardona¹*

El bosque de Galilea es uno de los pocos fragmentos de bosque andino en buen estado de conservación que aún se mantienen en el flanco occidental de la cordillera oriental. Tiene un área aproximada de 22.000 ha representada por bosques primarios sin intervención, bosques secundarios y áreas intervenidas con ganadería semi-intensiva de doble propósito y cultivos de pancoger. En el marco de un estudio socio-ambiental realizado durante el año 2015 como tesis de pregrado de la Facultad de Ingeniería Forestal se hizo un análisis de actores sociales habitantes de las veredas Puerto lleras, Alto puerto lleras, Cuatro mil y Galilea, debido a que se ubican en el área de influencia del bosque de Galilea. Se identificaron 31 actores sociales: siete actores institucionales (22,58%), doce grupos o asociaciones (38,70%) y doce conocedores locales (38,70%); se caracterizaron los actores clave por grupos económicos, sociales y políticos; además fueron agrupados por niveles (local, municipal, departamental) y mediante un análisis cualitativo se analizó su relación frente a la conservación del bosque. Los intereses frente a la conservación se centran entre los actores del nivel local quienes manifiestan una buena disposición con el propósito de conocer las diferentes herramientas que se les pueden ofrecer para aprender a conservar la biodiversidad. En cuanto al interés de los actores municipales y departamentales se reconoce el interés de su participación para la actualización de datos para los esquemas de ordenación territorial, planes de ordenación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas y la conservación de coberturas naturales.

¹Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. *eyleengom@hotmail.com. *Expositora*

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE GOBERNANZA FORESTAL PARA LA CONTRIBUCIÓN EFECTIVA DE LOS BOSQUES A LA CONSOLIDACIÓN DE LA PAZ EN COLOMBIA

Palabras clave: acciones prioritarias, gestión forestal, posconflicto.

José Miguel Orozco Muñoz

Para lograr que el amplio potencial de beneficios ambientales, sociales y económicos derivados de los servicios ecosistémicos que prestan los bosques se traduzca en una contribución efectiva a la consolidación de la paz en Colombia, es indispensable satisfacer unos requerimientos mínimos de gobernanza forestal. A partir de un análisis integral de la situación y perspectivas de la gestión forestal en el país basado en un esquema de criterios e indicadores de gobernanza de los bosques se identificaron los aspectos y factores esenciales en los cuales se requiere introducir ajustes en el corto y mediano plazo como requisito para hacer viable el aporte de los recursos forestales al bienestar de la sociedad en el posconflicto. Se determinaron las acciones prioritarias requeridas para el mejoramiento de la gobernanza forestal en el posacuerdo. Sin la implementación de las acciones mínimas identificadas, basada en un enfoque de integralidad e interdependencia, no solo no se logrará una gestión forestal sostenible que contribuya a la paz sino que se incrementarán los riesgos de destrucción de los bosques..

¹Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. *josemiguelorozco@gmail.com. *Expositor*

IMPACTO DE LOS PATRONES Y PROCESOS DE CAMBIO SOBRE LA COBERTURA FORESTAL A ESCALA MUNICIPAL EN CHÁMEZA, CASANARE

Palabras clave: coberturas de la tierra, deforestación, procesos de cambio.

Angélica Quintana- Linares^{1*}
Beatriz H Ramírez²

En Colombia el uso de herramientas de teledetección se ha aplicado a escalas regionales y nacionales; sin embargo, es poco lo explorado acerca de los patrones y los factores de cambio del uso del suelo a nivel local debido a la complejidad y limitación en la disponibilidad de información. Con el objetivo de estimar el impacto de los patrones y procesos de cambio sobre la cobertura forestal del municipio de Chámeza Casanare, se reconstruyeron 35 años de historia de los bosques chamenanos, cuya área abarcaba 77.89% en 1980 y se redujo a 65.87% en el año 2015. Mediante historias de vida e información geográfica se identificó que la construcción de vías de acceso, la presencia de grupos armados y el desarrollo de diversos programas productivos, son las causas principales que han incidido en el cambio de las coberturas. Una vez identificados los patrones de cambio más significativos para el territorio, se proyectó la deforestación futura de continuar desarrollando las prácticas actuales; así como, la estimación de la deforestación si los escenarios actuales fueran modificados. Lo anterior se convierte en una herramienta fundamental para la planificación del territorio.

¹Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ²Universidad de Wagingen. *amquintanal@correo.udistrital.edu.co. Expositora

INFLUENCIA DEL FACTOR ANTRÓPICO EN LA DEFORESTACIÓN Y FRAGMENTACIÓN DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL, REGIÓN CARARE-OPÓN, SANTANDER, COLOMBIA

Palabras clave: área foliar, densidad estomática, dureza, grosor, rasgos funcionales.

Elkin Fabian Bohorquez Castellanos¹
Jhon Jairo Ortiz Ortiz¹

El bosque húmedo tropical de la Región Carare-Opón ha sido severamente fragmentado poniendo en riesgo su estabilidad ecológica a largo plazo, se estudió la influencia y consecuencia de las acciones antrópicas sobre el ecosistema a partir de un análisis mutitemporal de coberturas y fragmentación del bosque, para lo cual se utilizó aerofotografías del año 1971 e Imágenes satelitales Landsat para los años 1986, 2002 y 2015, definiendo así tres periodos de evaluación, las imágenes fueron procesadas de acuerdo a protocolos nacionales para la corrección geométrica, radiométrica y atmosférica de cada escena, se utilizó Sistemas de Información Geográfica e interpretación visual de sensores remotos, para generar mapas de cobertura de la tierra, y se evaluaron diferentes índices de paisaje y parche sobre los fragmentos de bosque, como resultado se determinó que en el primer periodo se perdió 35.48 % de bosque, en el segundo hubo un incremento de 11.25%, mientras en el tercero nuevamente se presentaron pérdidas del 38.71%. Se logró observar y cuantificar como las actividades humanas, que se manifiestan en los ecosistemas naturales, generan consecuencias negativas para los mismos, en este caso se determinó que del total de bosque presente en el año 1971, solo persiste en la actualidad un 43.98%.

Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. *elkin.bohorquez@correo.uis.edu.co; jhon.ortiz2@correo.uis.edu.co. Expositores

INSTRUMENTOS TÉCNICOS PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LAS PLANTACIONES FORESTALES CON FINES COMERCIALES EN COLOMBIA

Palabras clave: análisis multicriterio, aptitud, plantaciones forestales, zonificación

Felipe Fonseca Fino^{1}
Daniel Alberto Aguilar Corrales¹*

La ponencia expone el problema de la ausencia de un contexto financiero y de gestión social adecuados para conservación, restauración, agroforestería y uso sostenible en las reservas forestales, ya protectoras o ya de Ley 2 de 1959. La presente propuesta surge del contacto en equipo interdisciplinario y social durante varios años con los territorios y comunidades de las reservas; igualmente, es producto de la revisión de la literatura existente, del diálogo y la interacción con instituciones y expertos. Se demuestra cómo desde hace muchos años, las reservas, en gran parte, se fueron conformando como territorios campesinos y étnicos, sin cuyo concurso no es posible recuperar lo perdido ni conservar, ni consolidar institucionalidad, ni construir la paz. A la par, se demuestra que, en lo esencial, los instrumentos de gestión de recursos y de alianzas tienden a excluir las reservas forestales. Igualmente, la ponencia presenta el vínculo entre las dos problemas anteriores: la marginalidad de la gente de las reservas y la carencia de un contexto, especialmente financiero y social, para atender a los objetivos de adecuado manejo y conservación forestal. Como conclusión, se exponen algunas iniciativas que contribuirían a mejorar el contexto financiero y social para fortalecer, en el marco de la construcción de la paz, las reservas forestales, a la vez que la calidad de vida y la convivencia de la gente que las habita.

¹Unidad de Planificación Rural Agropecuaria -UPRA-. Bogotá, Colombia. * felipe.fonseca@upra.gov.co. *Expositor*

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO PARA EL ANÁLISIS ESPACIAL EN LAS ZONAS DE RESERVA FORESTAL PACÍFICO Y MAGDALENA DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

Palabras clave: bosque, campesinado, conflicto, conservación, derecho a la tierra, reserva forestal, reparación, víctimas.

*Sandra Marcela Martínez L.¹ / Julián Tapias Múnera¹
July Andrea Suarez G.¹ / Luis Jairo Toro Restrepo¹*

Con la ley segunda de 1959 el Congreso Nacional de la República de Colombia declaró siete zonas de reserva forestal, de las cuales, solo tres se encuentran en el departamento de Antioquia y cubrían en el año 1959 aproximadamente 3.377.560 hectáreas, cifra que ha disminuido notablemente debido a sustracciones aprobadas por resoluciones legales y a la creciente deforestación. Mediante cartografía digital, imágenes satelitales recientes, información secundaria, consulta a expertos y discusiones grupales se plantearon posibles relaciones entre las variables para obtener un método viable que permita realizar el análisis espacial de la reserva forestal Pacífico y Magdalena en Antioquia. Se estructuró el flujo de procesos para la evaluación multitemporal de coberturas y el análisis del paisaje en las zonas de reserva. La información recopilada, los sistemas de información geográfica y la teledetección son básicos para la estructuración del flujo metodológico del análisis espacial.

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Colombia.*smmartinezl@unal.edu.co. *Expositora*

Instrucciones para los autores

La revista Colombia Forestal publica contribuciones originales en diferentes temáticas del campo forestal y del medio ambiente, con especial énfasis en la República de Colombia. La revista está dirigida a un amplio público a nivel nacional e internacional, especialmente a profesionales directamente relacionados con el manejo de recursos naturales renovables.

Selección y evaluación de los manuscritos sometidos para publicación

El proceso de evaluación de un manuscrito consta de una preselección y revisión general por el comité editorial seguida de una evaluación doble ciega solicitada a pares especialistas en cada tema. Una vez realizada la evaluación por parte de pares académicos, los autores recibirán el concepto de Aceptado, Aceptado con modificaciones menores, Aceptado con modificaciones mayores ó No aceptado. En aquellos casos en que el manuscrito sea aceptado con modificaciones el autor recibirá también las sugerencias y comentarios realizados por los evaluadores. Los manuscritos que no se ajusten a la temática de la revista y aquellos que no sigan en su totalidad las instrucciones para los autores serán devueltos sin pasar por el proceso de evaluación.

Los autores contarán con máximo un mes de plazo, a partir del envío de las evaluaciones, para hacer los ajustes del caso y enviar de nuevo la versión corregida del manuscrito al editor de la revista, acompañado de una carta explicativa detallando los ajustes incorporados. El comité editorial verificará la incorporación de los cambios al manuscrito y si lo considera pertinente la enviará de nuevo al par evaluador para su concepto. La decisión final sobre la publicación del manuscrito estará sujeta a la conformidad del par académico y del comité editorial respecto a la inclusión de las modificaciones solicitadas al autor. Cuando el manuscrito es aceptado para publicación los autores deberán firmar una declaración de originalidad y una autorización de los derechos de publicación y reproducción del manuscrito y de la inclusión en bases de datos, páginas web, o páginas electrónicas, nacionales o internacionales. Cada

autor recibirá 3 ejemplares del volumen en el cual se publica su artículo.

Tipos de artículo

Las contribuciones de los colaboradores de la revista Colombia Forestal podrán corresponder a uno de los siguientes tipos de artículos:

Artículo de investigación: Manuscrito que presenta de manera detallada los resultados originales de proyectos de investigación, siguiendo la metodología científica y que representan aportes importantes a las ciencias forestales y del medio ambiente.

Artículo de revisión: Manuscrito resultado de una investigación en el cual se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas, proporcionando información relacionada con los avances y las tendencias de desarrollo científico y tecnológico. Los artículos deben presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias, provenientes de artículos científicos en un 70%, como mínimo. Los artículos de revisión preferiblemente serán solicitados por el editor general de la revista a un especialista del tema.

La revista también podrá incluir una sección de Notas y Comentarios, con notas de interés técnico sobre conferencias, seminarios, foros, programas de investigación, extensión, educación y comentarios sobre nuevos libros o revistas.

Instrucciones para preparación de manuscritos

El manuscrito escrito en español ó en inglés no debe exceder de 40 (cuarenta) páginas tamaño carta, escritas a doble espacio incluyendo texto, tablas, figuras y anexos. El texto debe escribirse en letra *Times New Roman*, tamaño 11, alineado a la izquierda o sin justificar.

En la primera página del manuscrito se debe indicar el título del artículo, los nombres completos del autor o los autores y con nota al pie

de página, el nombre de la institución de afiliación del autor, dirección postal y correo electrónico (preferiblemente institucional). En el pie de página también se debe indicar el autor encargado de la correspondencia.

Luego del encabezamiento del artículo con los respectivos **títulos** en **español e inglés** (ó inglés y español cuando se trate de un manuscrito en inglés), debe ir un **título corto**, un **resumen** en español y un **abstract** en inglés, de no más de 200 palabras para cada uno. También se deben incluir mínimo tres y máximo diez **palabras clave** y **key words**, a sus correspondientes, en lo posible diferentes a las mostradas en el título, que reflejen el contenido del manuscrito y sean apropiadas para motores de búsqueda. Las palabras clave deben ir ordenadas alfabéticamente, y las key words corresponder en orden a la traducción de las palabras clave, se recomienda usar tesauros de ciencias naturales en Agricultura, Biología, Forestería y Medio Ambiente.

El contenido principal de los manuscritos de un artículo de investigación debe contener las siguientes secciones en forma secuencial: **Introducción**, **Materiales y Métodos** (incluye área de estudio), **Resultados**, **Discusión**, **Conclusiones**, **Agradecimientos** y **Referencias bibliográficas**. En los manuscritos de revisión no se requiere especificar las secciones de objetivos, materiales y métodos y resultados.

Título: presenta de manera concisa el tema tratado en la investigación, no debe exceder 15 palabras y se debe evitar el uso de puntos seguidos y guiones, en caso de presentar un subtítulo, este debe ser separado del título principal por medio de dos puntos seguidos (:). El primer título debe corresponder al idioma original de la publicación, este debe escribirse en letra mayúscula. El segundo título debe ser escrito en letra minúscula. Los nombres científicos utilizados en los títulos se deben escribir en letra minúscula itálica, para los dos títulos, deben incluir además el autor del nombre científico, escrito en letra minúscula normal (por ejemplo *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb.)

Resumen: debe representar una síntesis del trabajo. Este incluye una breve alusión sobre el objetivo de la investigación, la metodología utilizada, los resultados y la importancia de los hallazgos en ese mismo orden. Los puntos clave de cada una de las secciones del artículo deben verse reflejadas en el resumen. No se deben utilizar abreviaturas ni citas en el resumen.

Introducción: la introducción debe estar limitada al objeto de estudio, la definición del problema, la justificación del estudio y los objetivos del mismo. Un breve marco teórico puede darse siempre y cuando esté directamente relacionado con el problema de investigación.

Materiales y Métodos: en esta sección se deberá incluir información asociada con el área donde se desarrolla la investigación (localización, información climática, entre otros). Además, debe incluir las técnicas y materiales de trabajo para la captura de información y el procesamiento y análisis de datos, incluyendo los recursos software utilizados.

Resultados: esta sección debe presentar los resultados obtenidos con base única y exclusivamente en la metodología planteada. Las tablas y figuras asociadas deben ser coherentes a lo escrito y responder a los objetivos de la investigación.

Discusión: en esta sección se confrontan y argumentan los resultados del estudio realizado con los resultados reportados en la literatura académica, por otros investigadores, que abarque la temática de análisis.

Conclusiones: esta sección debe presentar los principales hallazgos encontrados por la investigación, así como las implicaciones de publicación en la temática específica de estudio.

Agradecimientos: debe presentar de manera sucinta las principales instituciones financiadoras del proyecto, entes cooperantes y demás actores que incidieron en el desarrollo de la investigación y elaboración del artículo.

Referencias Bibliográficas: el formato de Colombia Forestal se basa en las normas APA 6ta edición con modificaciones, tanto para la creación como para la estandarización de citas y referencias bibliográficas en los manuscritos. Las citas en el texto se ordenan cronológicamente y deben corresponder en su totalidad a las referencias en la sección de Referencias Bibliográficas. La separación entre el autor y el año se debe realizar mediante el uso de coma (,) y la separación entre citas se debe hacer con un punto y coma (;).

Ejemplos:

- Según Castro (1945) y González & Ruiz (1996),
- ... (Castro, 1945, 1975; González & Ruiz, 1996; Ramírez *et al.*, 2009).

Se debe usar *et al.*, para citar publicaciones de más de dos autores y a, b, c, d, etc. para distinguir entre varios trabajos del mismo autor y año.

Ejemplos:

- Como mencionan Parrado-Rosselli *et al.* (2007, 2007a, 2007b).
- ... (Parrado-Rosselli *et al.*, 2007, 2007a; López & Ferreira, 2008, 2008a).

Las referencias en la sección de Referencias Bibliográficas deben ordenarse alfabéticamente según el apellido del primer autor y cronológicamente para cada autor, o cada combinación de autores. En esta sección se deben escribir los nombres de todos los autores, sin usar *et al.* Los nombres de las publicaciones seriadas deben escribirse completos, no abreviados. Siga el siguiente formato:

1. Artículos de revistas. Apellido del autor, inicial(es) del nombre. Año entre paréntesis. Título del artículo. Nombre completo (no abreviado) de la revista, volumen y número (entre paréntesis), rango de páginas. Cuando se trate de dos o más autores, luego del apellido e inicial(es) del nombre del primer autor, seguido por una coma se coloca el apellido del segundo autor y la(s) inicial(es) del(os) nombre(s), y así sucesivamente, separándolos con comas.

Ejemplos:

Páez, F.E. (1983). Un nuevo registro de planta para Colombia. *Lozania*, 5, 32- 46.
Mendoza, H., & Ramírez, B. (2001). Dicotiledóneas de La Planada, Colombia: Lista de especies. *Biota Colombiana*, 2, 123-126.
Dey, D., Royo, A., Brose, P., Hutchinson, T., Spetich, M., & Scott, S. (2010). An ecologically based approach to oak silviculture: a synthesis of 50 years of oak ecosystem research in North America. *Colombia Forestal*, 13(2), 201-222.

2. Libros. Apellido del autor, inicial(es) del(os) nombre(s). Año entre paréntesis. Título del libro. Ciudad: Nombre de la Editorial. Número de páginas. Si se trata de un libro colegiado pero no un capítulo específico, como autor se utiliza el nombre del editor o editores seguido de (ed.) o (eds.). Cuando se trate de dos o más autores, luego del apellido e inicial del nombre del primer autor, seguido por una coma se coloca el apellido del segundo autor y la(s) inicial(es) del(os) nombre(s), y así sucesivamente, separándolos con comas.

Ejemplos:

Krebs, J. (1978). *Ecological methodology*. New York: Harpers & Row, Publisher. 166 p.
Mahecha, G., Rosales, H., Ruiz, G., & Mota, P. (2008). *Las propiedades mecánicas de la madera de tres especies forestales*. Bogotá: Editorial Manrique. 134 p.

3. Capítulo dentro de un libro. Apellido del autor del capítulo, inicial(es) del(os) nombre(s). Año entre paréntesis. Título del capítulo. En inicial(es) del(os) nombre(s) del editor y apellido (ed. ó eds.). Nombre del Libro (pp. seguido del rango de páginas). Ciudad: Nombre de la Editorial. Cuando se trate de dos o más autores, luego del apellido e inicial del nombre del primer autor, seguido por una coma se coloca el apellido del segundo autor y la(s) inicial(es) del(os) nombre(s), y así sucesivamente, separándolos con comas.

Ejemplos:

Suárez, R.L. (1985). La familia Melastomataceae. En M.R. Téllez & L.J. Torres (eds.). Los árboles de la Costa Atlántica (pp. 187-195). Lima: Editorial Pulido.

Prentice, I.C. (2001). The Carbon Cycle and Atmospheric Carbon Dioxide. En J.T. Houghton, Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell & C.A. Johnson (eds.). Climate Change 2001: The Scientific Basis (pp. 135-237). United Kingdom-New York: Cambridge University Press.

4. Documentos de grado. Se debe evitar la citación de trabajos y tesis de grado, a cambio se recomienda utilizar y referenciar las publicaciones en revistas arbitradas derivadas de dicho trabajo. De ser estrictamente necesario, estos documentos se deben citar de la siguiente manera: Apellido del autor, inicial(es) del(os) nombre(s). Año entre paréntesis. Título del documento de grado (por ejemplo tesis doctoral, trabajado de pregrado), seguido del programa de graduación (por ejemplo Ingeniería Forestal, M.Sc., Ph.D). Ciudad: Nombre de la institución que publica o afiliación institucional del documento. Número de páginas. Cuando se trate de dos o más autores, luego del apellido e inicial del nombre del primer autor, seguido por una coma se coloca el apellido del segundo autor y la(s) inicial(es) del(os) nombre(s), y así sucesivamente, separándolos con comas.

Ejemplos:

González-M., R. (2010). Cambios en la distribución espacial y abundancia de la palma Bombona (*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav., Arecaceae) en diferentes grados de intervención antropogénica de los bosques de tierra firme del Parque Nacional Amacayacú, Amazonas-Colombia (Trabajo de pregrado, Ingeniería Forestal). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 90 p.

Pitman, N. (2000). A large-scale inventory of two Amazonian tree communities (Ph.D. thesis) Durham: Duke University, Department of Botany. 220 p.

5. Software. Autor (es). Año entre paréntesis. Nombre del Software. Ciudad: Nombre de la institución u organización que desarrolla el software. ISBN, Dirección URL de contacto.

R Development Core Team. (2008). R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. ISBN: 3-900051-07-0, recuperado de <http://www.R-project.org>.

Figuras y tablas

Las figuras (fotos, mapas, ilustraciones y gráficas) deben incluir en la parte inferior la respectiva leyenda numerada en orden secuencial que explique detalladamente el contenido (usar letra tamaño Times New Roman 10 puntos). Las gráficas, deben incluir el título de los ejes (con inicial mayúscula) centrado y las unidades de medida. La letra de todas las gráficas debe ser Times New Roman, en un tamaño apropiado para impresión. Si en cada figura hay más de un panel, utilice letras minúsculas (a, b, c) para designar cada uno. No utilice color en las figuras, recuerde que la publicación será en blanco y negro. Envíe las figuras en formato JPG o Tiff con una resolución mínima de 300 dpi y un ancho mínimo de 1200 píxeles.

Las tablas deben estar acompañadas de la leyenda en la parte superior que explique detalladamente el contenido (usar letra tamaño 10), sin líneas verticales y sólo tres líneas horizontales. Las tablas y figuras deben estar citadas en el texto, y si el manuscrito es aceptado para publicación deben enviarse en archivo aparte, una por cada hoja, primero todas las tablas, y luego todas las figuras.

En los casos excepcionales en los que se incorporen figuras o tablas, tomadas de otra publicación, se debe tener autorización por escrito del(os) propietarios de los derechos de copia y reproducción, así como citar la fuente. La revista Colombia Forestal entenderá que todas las figuras y tablas son originales y responsabilidad de los autores, salvo en los casos que se envíe la notificación escrita en la que se certifique lo contrario. Figuras y tablas con cita fuente serán eliminadas en el caso que los

autores no envíen esta certificación.

Nomenclatura, abreviaturas, siglas y unidades

Nombres científicos: el nombre completo en latín (género y epíteto) debe mencionarse completamente para cada organismo la primera vez que se aluda en el texto, desde la sección de introducción, (por ejemplo: *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March.), posteriormente deberá mencionarse tan solo la letra inicial en mayúscula del género y el epíteto completo (ejemplo: *P. heptaphyllum*). Se debe corroborar la correcta escritura de los nombres en latín, así como los autores; para esto se recomienda utilizar las bases especializadas como W3-Trópicos (<http://mobot.mobot.org/>), The Internacional Plant Names Index (<http://www.ipni.org/>), The Plant List (<http://www.theplantlist.org/>).

Abreviaturas: se debe usar letra cursiva en abreviaturas como e.g. i.e. et al. No utilice cursiva en los términos sp., cf. y aff., ni en los nombres de los autores. Las siglas y acrónimos se deben describir la primera vez que se mencionen en el texto (ejemplo: Organización de las Naciones Unidas -ONU); posteriormente, solo se debe usar la sigla o el acrónimo.

Unidades de medida: las unidades utilizadas deben seguir los siguientes parámetros: Sistema Internacional de Unidades: ha, km, m, cm, mm, h, min, s, kg, g. Las cifras decimales deben separarse por un punto (ejemplo: 0.5, no 0,5), las cifras de los miles se agrupan de a tres, comenzando por la derecha, con un espacio entre cada grupo, en números de cinco o más cifras (15 000). Los números de cuatro cifras se escriben todos juntos (1500, no 1 500). Para porcentajes y grados utilice símbolos (ejemplo: 15 %, no 15 por ciento).

Posición geográfica: escriba siempre en minúscula los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste), exceptuando cuando se usen las abreviaturas (N, S, E, W). Las coordenadas geográficas se deben conformar de la siguiente manera: grados (°); minutos ('); segundos ("); latitud (norte, sur o N, S) - grados (°), minutos ('), segundos ("); longitud (este, oeste o E, W).

Ejemplo: 04°12'11.5" latitud norte - 78°24'12" longitud oeste). La altitud geográfica se debe expresar en m de altitud y no en m.s.n.m. o msnm.

Envío

El(los) autor(es) debe(n) cargar los archivos directamente en el aplicativo: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/about/submissions#onlineSubmissions>, para lo cual previamente deben crear un usuario como autor y seguir las instrucciones del aplicativo. El archivo de texto debe estar en formato Word y no superar 3 mb; asimismo, se debe numerar consecutivamente todas las líneas del manuscrito. Las figuras y tablas deben estar incorporadas al final del manuscrito. Los archivos originales de cada figura y tablas en alta resolución solo se requerirán cuando el manuscrito haya sido aceptado para publicación; en este caso, una vez sean solicitados se deben subir en el aplicativo como ficheros adicionales.

Información adicional

Para información adicional o consulta sobre las instrucciones a los autores, visite la dirección <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/index> o escribanos a la siguiente dirección de correo electrónico:

colombiaforestal.ud@correo.udistrital.edu.co