

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE LA DINÁMICA ARBÓREA DE SABANAS ASOCIADAS A VEGAS DE MORICHALES EN MAPIRITO, ESTADO MONAGAS

Preliminary characterization of the tree dynamics of savannas associated with vegas de morichales in Mapirito, Monagas State

Miguel Angel Sánchez-Mercado

Laboratorio de Socioconservación y Análisis de la Ecología Social. Universidad Bolivariana de Venezuela, Centro de Estudios Sociales y Culturales (CESYC), Sede Monagas. Sociedad Botánica de Venezuela, Seccional Oriente. Maturín, Venezuela. sanchezmiguel.m@gmail.com.

RESUMEN

La estructura de la zona de sabana asociada a las vegas del bosque de pantano predominado por el dosel de *Mauritia flexuosa* (morichales), corresponden a ecosistemas zonificados en las terrazas coluvio aluviales delimitante del ecotono previo al bosque de pantano referido, manteniéndose las mismas en los límites de los 15 a 30 msnm. La misma es una estructura ecológica en las cuales su composición arbustivo-arbórea corresponde a especies tipificadas ampliamente en nuestras sabanas llaneras, y que regularmente se distribuyen a lo largo del componente sedimentario originario de la estructura fluvial semi-lótica del plano aluvial que ocupa los palmares denominada comúnmente como glacis. En la presente investigación se evaluaron la estructura y distribución del diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura de las especies (DAP \geq 10 cm) en dos parcelas de 0,1 ha, una ubicada en la zona noreste del morichal, con alta frecuencia de intervención antrópica por manejo agrícola (siembra intensiva), y la otra en la zona suroeste donde las condiciones de intervención son mínimas o nulas. Las especies con mayores dominancias fueron el chaparro (*Cuaratella americana*) y el manteco (*Byrsonima crassifolia*), así como fruto de burro (*Xylopia aromatica*) y cacho de venado (*Godmania aesculifolia*); estas dos últimas especies no son típicas de la estructura arbórea de las sabanas llaneras, por lo que se posiblemente su establecimiento sea parte de procesos de dispersiones particulares del componente germinal del bosque a la zona de vegas por anemocoria o zoocoria. Las correlaciones entre la altura y las áreas basales relativas entre las parcelas de sabana intervenida y la sabana no-intervenida, refieren la posibilidad que las mismas respondan a las condiciones del equilibrio fluctuante planteado previamente por Silva y Sarmiento (1997) para dicha zona de la sabana asociada al ecosistema de morichal.

Palabras clave: sabanas arbustivo-arboladas asociadas a vegas, morichales, intervención antrópica intensiva, conservación de sabanas.

Keywords: Shrub-wooded savannahs associated with meadows, morichales, intensive anthropic intervention, savanna conservation.

INTRODUCCIÓN

Si bien los tipos de sabanas llaneras venezolanas poseen un bajo número de especies arbóreas, es característica su dinámica en algunas zonas del paisaje, específicamente en aquellas más bajas, donde dicha dinámica se hace mucho más biodiversa y con relaciones intra e

interespecíficas particulares (Silva, 2003; Hernández *y col.*, 2011). En el caso de las zonas bajas de vegas y terrazas de sabanas asociadas a bosques de pantano dominados por la palma *Mauritia flexuosa* (Morichales), la dinámica del componente arbóreo se encuentra íntimamente asociada a la evolución de la estructura coluvio aluvial cercanas al morichal (zona de glacis). Es por ello que la revisión de dicha estructura arbórea respecto a la dinámica vegetal propia de la zona de glacis que se plantea en la presente investigación, puede ser determinante para evaluar el proceso de impacto ambiental por la acción antrópica, al afectar directamente la dinámica ecológica del morichal especialmente por los constantes proceso de labranza y uso indiscriminado de la madera, principalmente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio. El sector de San Salvador de Mapirito se ubica hacia la zona sur de la ciudad de Maturín, adyacente al centro poblado de Boquerón de Amana; las zonas rurales comprenden varias divisiones de desempeño agrícola-ganadero ubicadas principalmente en el valle de altiplanicie llanera; ésta últimas características de la zona oriental venezolana, denotando variaciones de glacis coluviales que tradicionalmente han sido conocido como mesas (González, 2016). En las zonas bajas de estas extensiones llaneras que se encuentran sectorizadas entre delimitaciones agrícolas y zonas no-intervenidas están las vegas de morichales, de las cuales se ha delimitado en el presente estudio al área determinada en la Figura 1, donde las transectas se orientaron de forma paralela a la línea del ecotono del morichal.

Procedimientos en campo y análisis de datos. Se establecieron parcelas de 5000 m² (100 m x 50 m) para el levantamiento de la vegetación arbórea (circunferencia a la altura del pecho, CAP ≥ 4 cm) dentro de la zona de vega de la sabana, con orientación paralela a la línea del borde del morichal, en cada zona especificada (Figura 1). Los muestreos en el estrato arbóreo se realizaron para todas las especies ubicadas en ambas parcelas durante el período seco (febrero-marzo 2018) y de lluvia (agosto-septiembre 2018). Los cálculos de CAP se realizaron a 1,3 m del suelo con cinta métrica, mientras que las alturas de cada especie arbórea se estimaron con un distanciómetro láser LEICA A50. Cada uno de los árboles fue georreferenciado con un receptor GPS Garmin GPSMap50Cx. Se determinó el número de especies arbóreas por zona; con los datos dasométricos (CAP luego transformados a DAP mediante la fórmula: $DAP = CAP/\pi$), se calculó el área basal relativa (AB_r) y abundancia relativa (pi) para hacer comparaciones pareadas por especies en ambas zonas de muestreo. Asimismo, se realizaron correlaciones entre altura y áreas basales relativas aplicando ajuste de tendencia exponencial (e^x) por ser la que mayor ajusta al modelo (mayor R²), aplicando PAST 4.09 (Hammer, 2001).

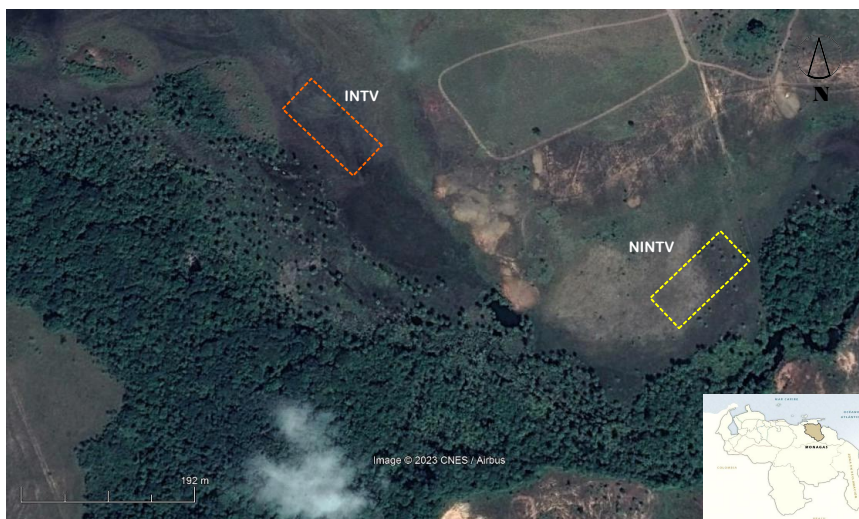


Figura 1. Área de Estudio y ubicación geográfica relativa. A partir de la ubicación geográfica del área de estudio, se detalla la disposición de las transectas para el levantamiento del muestreo dentro del bosque transicional asociado al morichal de Mapirito. El recuadro color naranja corresponde a la zona de morichal intervenido (INTV) y la amarilla a la del morichal no-intervenido (NINTV).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Si bien es cierto que la dominancia arbórea de las sabanas venezolanas están tipificadas por el chapararro (*Curatella americana*) y el manteco (*Byrsonimia crassifolia*), pueden presentarse algunos procesos de establecimientos particulares de especies que no son propias del ecosistema característico del glacis aluvio-coluvial (vega), tal como es el caso de la presencia de fruto e' burro (*Xilopia aromatica*, Annonaceae) y cacho e' venado (*Godmania aesculifolia*, Bignoniaceae) de manera dispersa en la zona de estudio (Figura 2), que probablemente su presencia se debe procesos de dispersión (autocoria, anemocoria y zoocoria) propios de ambas especies, las cuales debido a la cercanía de ambas migran hacia la zona de estudio, adaptándose a las condiciones ambientales de la misma, para su germinación y establecimiento.

La dinámica del estrato leñoso de nuestras sabanas orientales responde a lo previamente caracterizado a las intervenciones por procesos de modelación por la acción del fuego en las diversas fases descritas por Sarmiento y Silva (1997), donde las alternancias en la variabilidad de p_i en la zona de glacis aluvio-coluvial para el manteco (*Byrsonimia crassifolia*) y el chapararro (*Curatella americana*) en los casos de intervención y no-intervención (Figura 2), pueden estar correlacionados a los cambios

fluctuantes de la tasa de incremento poblacional (λ) de dichas especies, las cuales son respuestas a las variaciones anuales por acción directa del fuego, y en la cual las poblaciones de leñosas se mantendrían con tasas de incremento fluctuantes dentro de una estrecha franja alrededor del estado estacionario (Silva y Sarmiento, 1997), por lo que podría responder igualmente a las variaciones de otros tipos de intervenciones directas antrópicas sobre dicha cobertura arbórea. Esto explicaría las respuestas del componente arbóreo en la zona intervenida de ampliar su cobertura pese a no traducirse en mayores alturas (Figura 3).

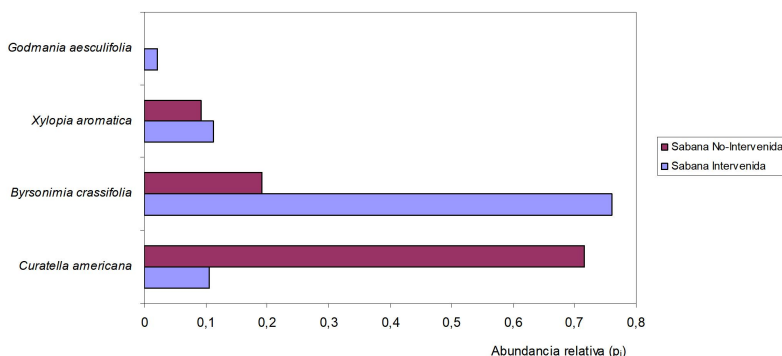


Figura 2. Abundancias relativas (π_i) de las especies presentes en la sabana asociada a la zona coluvio aluvial (vega) del Morichal Mapiquito. Color azul corresponde sabana intervenida (INTV), y el color púrpura a la zona no-intervenida (NINTV).

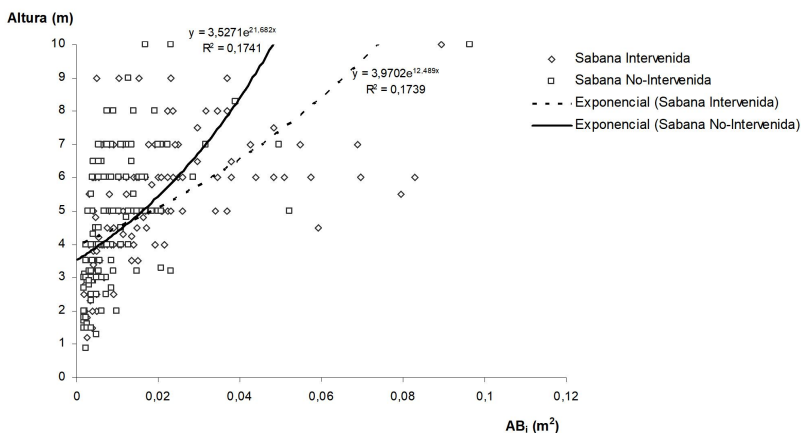


Figura 3. Correlación entre la altura y las áreas basales relativas (ABr), de las especies de dosel del área de estudio vinculada al bosque dominado por *Mauritia flexuosa*. Leyenda: zona intervenida (línea punteada); zona no intervenida (línea continua).

Este tipo de cambio estructural también obedece a procesos antrópicos por la extensión de la frontera agrícola en las zonas intervenidas, logrando modificar la estructura natural de la vegetación arbórea de las vegas de morichales. Esto posiblemente coincide con lo que sucede en las estructuras de mosaicos sabana-bosque reportadas por Huber (1982) en la de Gran Sabana, donde se evidencian también diferencias significativas en la composición generalizada de los parámetros de altura y áreas basales en comparación con zonas de intervención (Hernández *y col.*, 2011). Por supuesto lo hallado aquí es tan sólo una tendencia puntual de un proceso que requiere un muy amplio análisis de datos a lo largo de varios años de estudio, particularmente para determinar aspectos más precisos de la dinámica ecofisiológica de las especies comunes, más aún por las características tan particulares del ecosistema morichal, el cual por su posición en el paisaje, actúa como sumideros, transformadores o fuentes de nutrientes en los ciclos biogeoquímicos, en el control de la inundación y de la erosión, en el suministro de agua y recarga de los acuíferos (Mitsch y Gosselink, 2000; Dufour y Rodríguez-González, 2019), además, contribuyen al secuestro y almacenamiento de carbono (Freitas *y col.*, 2006; Vegas-Vilarrúbia *y col.*, 2010; Goodman *y col.*, 2013; Draper *y col.*, 2014; Pinzón, 2020; Ramos *y col.* 2023), de allí que constituyen un ecosistema objetivo con un valor incalculable como apoyo a la mitigación del cambio climático, convirtiéndose en sistemas estratégicamente importantes a nivel regional y mundial.

Más allá de los cambios de estructura edáfica relacionados a la zona de vega y aquellos vinculados con la acción del fuego estacional en los periodos secos, los factores antrópicos de intervención directa (quema inducida, deforestación y labranza extensiva), indudablemente afectan directamente las respuestas de las comunidades vegetales, incluso de influir directamente en los cambios hidrobiológicos de acuíferos, cursos de agua y cuenca del morichal como tal (Medina y Silva, 1990; González y Rial, 2011; Sánchez *y col.*, 2022). Es importante resaltar que, si bien el fuego puede ser un factor determinante en la biodiversidad y distribución de las especies leñosas en las sabanas venezolanas (Sarmiento y Silva, 1997), en el presente estudio durante los periodos evaluados no se evidenciaron procesos de quema en las zonas de vegas arboladas analizadas, por lo que los cambios dentro de la dinámica de coberturas y abundancias relativas de las especies, posiblemente es una respuesta a los procesos de acción antrópicas, básicamente actividades agrícolas, pastoreo, entre otros (Silva, 2003). La sabanas de los llanos orientales en los últimos 50 años han estado sometidas a una creciente presión antrópica, especialmente en los ecosistemas de bosque de pantano de *M. flexuosa* (morichales), tanto por los requerimientos de tierras para uso extensivo agropecuario, y fuente de agua dulce permanente (Peña y Gordon, 2019); la dinámica de los morichales y las vegas asociadas a ellos no ha sido lo suficientemente estudiada a largo plazo para determinar los procesos que operan en la diversidad ecosistémica presente dentro de las estructuras geomorfológicas

particularmente definidas en la región (valles coluvio-aluviales, valles de terrazas, mesa disectada), y que determinan las estructuras ecológicas de las sabanas orientales, morichales, bosques ribereños, deciduos y semi-deciduos, entre otros (Shargel, 2007).

LITERATURA CITADA

- Draper, F. C., K. H., Roucoux, I. T. Lawson, E. T. Mitchard, E. N. H. Coronado, O. Lähteenoja, L. Montenegro, E. Valderrama, R. Zarate & T. R. Baker. 2014. The distribution and amount of carbon in the largest peatland complex in Amazonia. *Environmental Research Letters* 9 (12): 124-017. doi:10.1088/1748-9326/9/12/124017.
- Dufour, S., y P. M. Rodríguez-González. 2019. Riparian zone / Riparian vegetation definition: Principles and recommendations. Report, COST Action CA16208 CONVERGES, 20 pp. Disponible en: (<https://converges.eu/resources/riparian-zone-riparian-vegetation-definition-principles-and-recommendations/>)
- Freitas, A. L, E. O. Acevedo, D. del Castillo, C. Linares, P. Martínez & G. A. Malca. 2006. *Servicios ambientales de almacenamiento y secuestro de carbono del ecosistema aguajal en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Loreto-Perú*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Documento Técnico N° 29.
- García-Núñez, C. y Azócar, A. 2004. Ecología de la regeneración de árboles de la sabana. *Ecotropicos*, 17(1-2):1-24.
- Goodman R.C., O.L. Phillips, D. Del Castillo Torres, L. Freitas, S. T. Cortese, A. Monteagudo y col. 2013. Amazon palm biomass and allometry. *Ecol. Manage.* 310: 994-1004. Doi: 10.1016/j.foreco.2013.09.045.
- González-B., V. 2016. Los palmares de pantano de *Mauritia flexuosa* en Suramérica: una revisión. Capítulo 2. Pp. 45-83. En: *XIV. Morichales, Cananguchales y otros Palmares Inundables de Suramérica. Parte II: Colombia, Venezuela, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina* (Lasso, C. A., G. Colonnello y M. Moraes R., Eds). Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- González-B, V., Rial, A. 2011. Las comunidades de morichal en los llanos orientales de Venezuela, Colombia y el Delta del Orinoco: Impactos de la actividad humana sobre su integridad y funcionamiento. pp. 125-147. En: *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II. Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible* (Lasso, C.A., Rial, A., Matallana, C., Ramírez, W., Celsa, J., Díaz-Pulido, A., Corzo, G., Machado-Allison, A., Eds.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, Colombia.
- Hammer, Ø.; Harper, D. & Paul D. R. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9 pp.
- Hernández, L., E. Sanoja, C. Durán, J. Ayala, J. Ortiz, L. Salazar, M. Echegaray, N. Dezzeo, N. Valero, W. Meier, L. Aguirre, P. Rodríguez, J. C. González, L. Delgado, G. Rodríguez y H. Castellanos. 2011. Estudio a largo plazo de la dinámica de bosques en un gradiente altitudinal al este de la Guayana venezolana. *Biollania* (Ed. Esp.) 10: 63-73.

- Huber, O. 1982. Significance of savanna vegetation in the Amazon Territory of Venezuela. En *Biological Diversification of the Tropics* (Prance, G.T., Ed.). Columbia Univ. Press, EUA.
- Medina, E. y J. Silva. 1990. Savannas of northern South America: a steady state regulated by water-fire interactions of a background of low nutrient availability. *J. Biogeogr.* 17(4/5): 403-413.
- Mitsch, W. J. y J. G. Gosselink. 2000. *Wetlands*. 3^{era} edition. John y Wiley Sons, INC. New York. 920pp.
- Peña-Colmenares, C. y E. Gordon-Colón. 2019. Morichal de la cuenca alta de Río Tigre (Anzoátegui, Venezuela): aguas, suelo y vegetación. *Acta Biol. Venez.* 39(2): 137-228.
- Pinzón, M. D. 2020. Evaluación potencial de fijación de CO₂ en una población silvestre de la palma de moriche *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) en Casanare, Orinoquia Colombiana. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1892/
- Ramos, S., E. Gordon Colón, C. Peña Colmenarez, L. Delgado. 2023. Exploración del secuestro de carbono en morichales usando estudios de campo y teledetección. *Acta Biol. Venez.* 43(1): 9-17.
- Sánchez-Mercado, M. A., Sánchez-Quiroga, Lidio y Borregales, Fabiola. 2022. Caracterización parcial de la flora acuática referida al bosque de morichal, sector Las Delicias. Maturín, Estado. Monagas. *Acta Biol. Venez.* 42(1): 35-42
- Sarmiento, G. y J. Silva. 1997. Un modelo de estados y transiciones de la sabana estacional de los llanos venezolanos. *Ecotropicos* 10(2): 51-64.
- Schargel, R. 2007. Geomorfología y suelos de altiplanicies de los llanos orientales. En: *Catálogo anotado e Ilustrado de la Flora Vasculare de los Llanos de Venezuela* (Duno de Stefano, R., G. Aymard, y O. Huber, Eds). FUDENA-Fundación Empresas Polar-FIBV. Caracas.
- Silva, Juan y Sarmiento, Guillermo 1997. Densidad de leñosas de la sabana estacional y frecuencia de quemadas: la hipótesis del equilibrio fluctuante. *Ecotropicos* 10(2): 65-78.
- Silva, J. 2003. *Sabanas*. Tomo II. En: *Biodiversidad en Venezuela*, Cap. 42: 678-695 (Aguilera, M., A. Azócar y E. González Jiménez, Eds.). Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología. Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Fonacit). Caracas, Venezuela.
- Vegas-Vilarrúbia T., F. Barrito, P. López, G. Meleán, M. E. Ponce, L. Mora y O. Gómez. 2010. Tropical histosols of the lower Orinoco Delta, features and preliminary quantification of their carbon storage. *Geoderma* 155: 280-288.

