

## CARACTERIZACIÓN PARCIAL DE LA FLORA ACUÁTICA REFERIDA AL BOSQUE DE MORICHAL, SECTOR LAS DELICIAS, MATURÍN, ESTADO MONAGAS

### Partial characterization of the aquatic flora referred to the morichal forest, Sector Las Delicias, Maturín, Monagas State

Miguel Ángel Sánchez-Mercado<sup>1,2,3</sup>, Lidio Sánchez Quiroga<sup>1,2\*</sup> y Fabiola Borregales<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Bolivariana de Venezuela, Sede Monagas; <sup>2</sup>Sociedad Botánica de Venezuela, Seccional Oriente; <sup>3</sup>Núcleo de Investigación en Ecología Social Ing. José Gregorio Ortiz (CIES), Maturín, Estado Monagas; <sup>4</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. \*sanchezmiguel.m@gmail.com.

#### RESUMEN

El ramal Las Delicias del bosque de morichal se encuentra localizado a 2,5 km. al sur de la ciudad de Maturín; pese a encontrarse relativamente cercano a la periferia urbana de dicha ciudad, el mismo se reporta en condiciones prístinas. El presente trabajo describe parcialmente la flora acuática relacionada al tramo del bosque mencionado, el cual es un hábitat propicio para el desarrollo de diversas formas de vida de plantas acuáticas y subacuáticas, por ser un ecosistema acuático permanente, léntico y somero. En el periodo comprendido entre julio del 2016 y diciembre del 2017 se realizaron cinco evaluaciones *in situ* de la flora, así como el conteo de individuos por especies y totales, en un transecto permanente de 50 x 20 m. Se identificaron 10 especies, incluidas en 10 géneros pertenecientes a 8 familias; según su forma de vida, las helófitas o emergentes enraizadas son el grupo dominante, seguidas de las hidrófitas libremente flotadoras, las hidrófitas de hojas flotantes y las hidrófitas enraizadas sumergidas tienen las menores representaciones por especies dentro del tramo en estudio. A partir de las relaciones de los índices de biodiversidad determinados (riqueza, Shannon-Wiener y Simpson), así como las proporciones de similitudes estimadas en los cinco momentos de evaluación de la biodiversidad presente, se evidencia la tendencia a la continuidad de las bioformas presentes (continuación de una de las ecofases de la flora acuática a través del tiempo), lo que supone una extensión posiblemente bianual de los periodos lluviosos en el morichal, indicado ésta también por el aumento en el número de individuos de los mismas especies en cada evaluación realizada dentro del cuerpo de agua estudiado. Dichos análisis desarrollados en periodos de tiempo más prolongados pueden contribuir a una caracterización de los cambios climáticos locales.

**Palabras clave:** Flora acuática, ecofase, bioformas, *Mauritia flexuosa*.

**Keywords:** Aquatic flora, ecophase, bioforms, *Mauritia flexuosa*.

## INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas terrestres han sido estudiados con mayor relevancia en relación a los acuáticos por circunstancias naturales de accesibilidad (Rial, 2013); ya que son áreas con identidad propia, con dinámica espacio-temporal de cambios terrestres y acuáticos; además colectan, almacenan y transportan agua, materia y energía (Lasso *y col.*, 2014).

Una de las definiciones de humedales fue la realizada por Neiff (1997, citado por Rial, 2007) donde se define a los humedales como: “sistema de cobertura sub-regional en los que la presencia temporal de una capa de agua de variable espesor (espacio y temporalmente), condiciona flujos biogeoquímicos propios, suelos con acentuado hidromorfismo y una biota peculiar por procesos de selección, que tiene patrones propios en su estructura y dinámica. Pueden considerarse como macrosistemas cuya complejidad crece con la variabilidad hidrosedimentológica y la extensión geográfica ocupada”.

Entre Los humedales palustres (palustrinos) boscosos de tierras bajas que existen en el país están los morichales (Marrero, 2011). Al respecto, se hace una revisión al concepto que define a dicho ecosistema como bosques dominados por la palma moriche (*Mauritia flexuosa*) (Sánchez, 2008; 2021). Diversos estudios han permitido demostrar que las comunidades vegetales allí presentes no son homogéneas (Marrero, 2011; Peña-Colmenarez y Gordon-Colón, 2019). En estos ecosistemas, se pueden encontrar microsistemas o ambientes con características y dinámicas propias, como las que se estructuran la flora acuática, que ha sido estudiada en los llanos venezolanos (Vareschi, 1996; Velásquez, 1994; Gordon, 1996; Rial 2000, 2007 y 2014). El presente releva un análisis temporal de las condiciones particulares cuando el sistema ecológico de morichal pasa de semi-lótico a léntico por intervención antrópica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de Estudio.** El bosque de morichal, ramal Las Delicias se encuentra localizado a 2,5 km. al sur de la ciudad de Maturín, adyacente a la Troncal 10 (vía del sur); las coordenadas son 443348/1070171 (UTM), a una altura de 43 m.s.n.m.; este morichal que antiguamente se encontraba asociado a un proyecto de Jardín Botánico Ecológico (Morichalote), además de encontrarse muy cercanamente en la periferia urbana de la ciudad de Maturín, el mismo se reporta en condiciones relativamente prístinas (Sánchez *y col.*, 2012) (Figura 1).

**Procedimientos de campo y análisis de datos.** Se estableció en Julio del 2016 un transecto de 50 m x 20 m permanente para las subsecuentes evaluaciones a lo largo del transecto; se definió una línea

subdividida cada 0,5 m sobre el transecto para estimar con una vara recta graduada las profundidades de la lámina de agua por punto, así determinar el perfil del cuerpo acuático (Figura 2). Se identificó y colectó el material vegetal en sus diversas formas de vida y se preservó según los métodos descritos por Lot y col. (2015). Se realizaron secado, prensado y montaje según lo descrito por Jones (1986).



**Figura 1.** Área de estudio dentro de la periferia urbana de la ciudad de Maturín, hacia la salida sur (recuadro azul superior izquierdo), desarrollada con el sistema SIG Google Earth®. Leyenda: ZSSO: zona de sabana suroeste; ZSNE: zona de sabana noreste; Pred: antiguas estructuras del Jardín Botánico “Morichalote”; ZPAL: zona de estudio específica de plantas acuáticas en sector semiléntico; PLD: antiguo puente las delicias; CACM: canal de aliviadero de la cuenca del morichal, en desvío hacia la zona noreste baja.

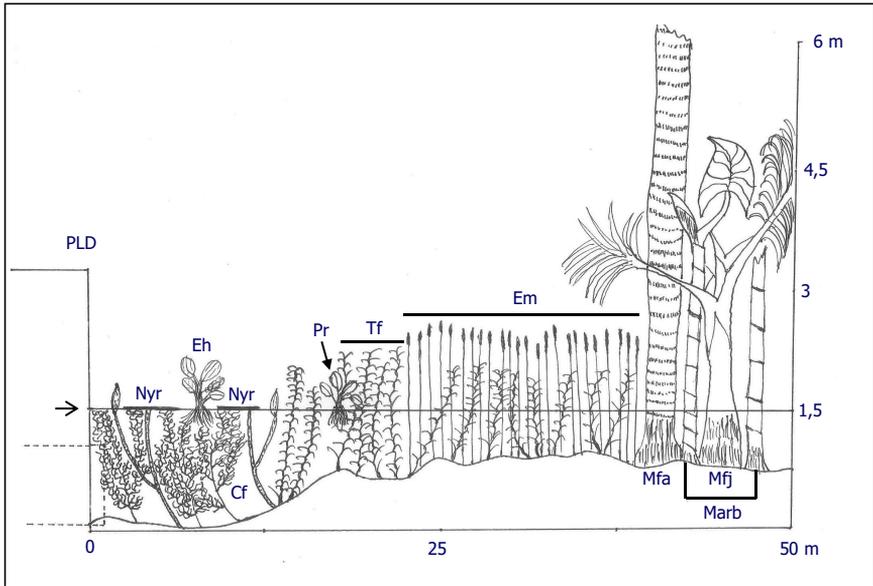
Las evaluaciones respecto a lo elementos básicos de la biodiversidad asociados a la flora acuática se realizaron de acuerdo a las temporadas de sequía (febrero y diciembre de 2017), lluvias (julio y septiembre 2016) y transicional (mayo 2017). Se contó al momento cada ejemplar de cada especie presente dentro del transecto establecido. Para el procesamiento de los datos en los diversos índices de biodiversidad, así como el análisis de agrupamiento para estimar las similitudes entre meses de muestreo. Los datos se analizaron con el empleo del programa estadístico *Past* versión 4.09 (Hammer y col., 2011).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del levantamiento *in situ*, se identificaron taxonómicamente los ejemplares y se clasificaron según su forma de vida tomando en cuenta la clave de formas de vida referida por Rojas y Novelo (1995) (Tabla 1). Se determinaron un total de 8 familias y 10 géneros y especies, distribuidas zonificadamente en el transecto de estudio, en el cual tomando en cuenta su línea central, se realizó un perfil de vegetación, indicando la presencia de las especies durante todo el estudio (Figura 2). Dicha distribución tal como se aprecia en la figura, donde la profundidad de la película de agua, así como posiblemente la velocidad de de la misma, es un factor que probablemente influye en la zonación de la vegetación, donde pasa desde las formas hidrófitas enraizadas sumergidas, hidrófitas de hojas flotantes e hidrófitas libremente flotadoras que se encuentran en la zona de mayores profundidades y más lénticas, a las formas hidrófitas enraizadas emergentes que se encuentran más hacia la zona propiamente de morichal, de baja profundidad del agua (Rojas y Novelo, 1995) (Figura 2). Ello corresponde a lo indicado por las variabilidades en las estructuras de cobertura vegetal que dependen íntimamente de los pulsos de inundación que secuencialmente suceden en estos tipos de cuerpos de agua, descritos como potamofase (período de inundación) y la limnofase (período de sequía) (Neiff, 1999).

**Tabla 1.** Relación florística en el cuerpo de agua asociado al puente y clasificación tomando en cuenta el criterio de Rojas y Novelo (1995). HEE: hidrófita enraizada emergente, HES: hidrófita enraizadas sumergidas, HHF: hidrófita de hojas flotantes, y HLF: hidrófita libremente flotadora.

<b>Relación florística del cuerpo de agua asociado al Puente Las Delicias, morichal Las Delicias, Maturín Estado Monagas</b>	<b>Clasificación de las comunidades vegetales (Clave de Rojas y Novelo, 1995)</b>
ARACEAE	
✓ <i>Montrichardia arborescens</i> (L.) (Schott)	HEE
ARECACEAE	
✓ <i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	HEE
CABOMBACEAE	
✓ <i>Cabomba furcata</i> (Schult & Schult)	HES
COMMELINACEAE	
✓ <i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	HEE
CYPERACEAE	
✓ <i>Eleocharis mutata</i> (L.)	HEE
ERIOCAULACEAE	
✓ <i>Tonina fluviatilis</i> Aubl.	HES
NYMPHAEACEAE	
✓ <i>Nymphaea rudgeana</i> G. Meyer	HHF
PONTEDERIACEAE	
✓ <i>Eichhornia heterosperma</i> (Alexander)	HLF
✓ <i>Pontederia rotundifolia</i> L.f.	HLF
✓ <i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	HLF



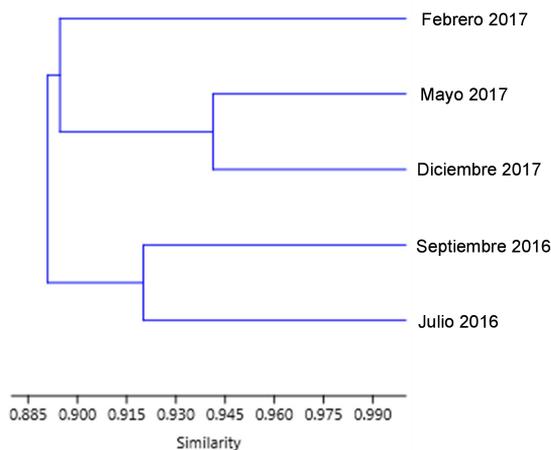
**Figura 2.** Perfil de vegetación desarrollado a partir de los datos en campo. Leyenda: PDL: Puente Las Delicias, NAg: nivel del agua, PCAg: paso de agua del puente. Vegetación: Cf: *Cabomba furcata*, Nyr: *Nymphaea rudgeana*, Eh: *Eichhornia heterosperma*, Pr: *Pontederia rotundifolia*, Tf: *Tonina fluviatilis*, Em: *Eleocharis mutata*, Mfa: *Mautiria flexuosa* en fase adulta, Mfj: *Mauritia flexuosa* en fase juvenil, Marb: *Montricardia arborecens*. La distancia se expresa en metros.

A partir de los datos obtenidos entre julio del 2016 y diciembre 2017, se estimó el número de especies presente en cada momento de evaluación, y con ello se calculó la riqueza (S), el índice de Shannon-Wiener (H) y el índice de Simpson ( $\lambda$ ), (Tabla 2). Se evidencia una tendencia a mantenerse estable la riqueza a través del lapso de estudio; así como las consideraciones de dominancia (Simpson) y de las distribuciones homogéneas de especies expresadas en los similares valores de H' y  $\lambda$  a lo largo del período de muestreo. Esto indica una relativa estabilidad de la biodiversidad presente en todo el período del muestreo, manteniéndose las condiciones vegetativas de un sólo tipo durante la duración del presente estudio, por lo que el proceso de ecofenos indicado por Rial (2007) no es evidenciable, indicando posibles extensiones del período de lluvia a lo largo del tiempo de estudio, observándose un sólo tipo de forma ecológica vegetativa. Esto igual se evidencia en el dendrograma de la Figura 3, donde la separación en dos grandes grupos: febrero, mayo y diciembre 2017, y luego septiembre y julio 2017, no es muy amplia, lo que sugiere que las condiciones de los tradicionales periodos anuales mayo-noviembre (lluvia) y diciembre-abril (sequía) (Guenni y col., 2008; Quiroz y col., 2017) están solapadas en una fase ampliada de lluvia o alta humedad entre las mismas, manteniendo

una sola ecofase en aquellas especies que pueden presentar dicha fenología temporal (*Tonina fluviatilis*, por ejemplo), así como la muy baja variabilidad estructural de las restantes bioformas en la diversidad de plantas acuáticas presentes, debido a la continua permanencia de las condiciones lénticas. Aun así, se requieren estudios adicionales para comprender mejor los cambios en las formas de vida y los factores que lo condicionan. Asimismo, recolectar información al menos durante los 10 últimos años, para determinar si ha habido desplazamiento en los periodos de lluvia o sequía en el tiempo y de como puede ser afectados por el cambio climático.

**Tabla 2.** Relación de los índices de Riqueza (S), de equidad de Shannon-Wiener (H') y de dominancia de Simpson ( $\lambda$ ), estimados por temporalidades de conteo entre Julio de 2016 a Diciembre de 2017.

Índice	Temporalidades de conteo-colecta				
	Julio 2016	Septiembre 2016	Febrero 2017	Mayo 2017	Diciembre 2017
Riqueza (S)	545	613	477	365	400
Shannon-Wiener (H')	1,993	1,992	1,974	1,937	1,955
Simpson ( $\lambda$ )	0,18	0,182	0,19	0,209	0,201



**Figura 3.** Agrupamiento de los meses de muestreo según el Índice de Similitud Bray y Curtis (pares no pesados . Promedio del Grupo), estimados con el programa estadístico PAST, Ver. 4.09 (Hammer, 2001).

## LITERATURA CITADA

- Guenni, L., E. Degryze, y K. Alvarado. 2008. Análisis de la tendencia y de la estacionalidad de la precipitación mensual en Venezuela. *Revista Colombiana de Estadística* 31(1): 41-65
- Hammer, Ø.; Harper, D. y Paul D.. R. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1-9.
- Jones, S. B. 1987. *Sistemática Vegetal*. McGraw-Hill Latinoamérica. México. 536 pp.
- Lasso, C., J. Usma, F. Trujillo, y A. Rial, (Eds). 2010. *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C., Colombia. 609 pp.
- Lasso, C., Rial, A.; Colonnello, G.; Machado-Allison, A. y Trujillo, F. (Eds). 2014. *XI. Humedales de la Orinoquia (Colombia- Venezuela)*. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 303 pp.
- Lot, A.; Olvera, M.; Flores C. y Diaz, A. 2015. *Plantas Indicadoras de Humedales (Guía Ilustrada de Campo)*. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México. 124 pp.
- Marrero, C. 2011. La Vegetación de los Humedales de Agua dulce de Venezuela. *BioLlania Edición Esp.* 10:250-263.
- Neiff, J. J. 1999. El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales de Sudamérica. En: Malvárez, A. I. (Ed.) *Tópicos sobre Humedales Subtropicales y Templados de Sudamérica*. UNESCO, Uruguay. 229 pp.
- Quiroz, I.; Paredes F. y Guevara, E. 2017. Análisis de la tendencia de la precipitación y las sequías en Venezuela (Cap. 2). En: Fernández J. y Flores A. (Editores): *Disertaciones Doctorales en Ambiente y Desarrollo. Editorial de la UNELLEZ*, 1: 35-51.
- Ramos, L. y Novelo, A. 1993. Vegetación y Flora Acuática de la laguna de Yurivia, Guanajuato, México. *Acta Botánica Mexicana* 25: 61-79.
- Rial, A. 2000. Aspectos cualitativos de la zonación y estratificación de comunidades de plantas acuáticas en un humedal Llanero (Venezuela). *Memoria de la Fundación La Salle Ciencias Naturales* 153: 69-86.
- Rial, A. 2007. Flora y Vegetación Acuática de Los Llanos de Venezuela con especial énfasis en el Humedal de los Llanos de Apure; En: Duno, R.; Aymard, G. Y Huber, O. (Eds.). *Catálogo anotado e ilustrado de la Flora Vasculare de Los Llanos de Venezuela*. FUNDENA-Fundación Empresa Polar-FIBV. Caracas: 99-105.
- Rial, A. 2014. Plantas acuáticas: utilidad para la identificación y definición de límites en humedales de la Orinoquia. En: Lasso, C.; Rial, A.; Colonnello, G.; Machado-Allison, A. y Trujillo, F. (Eds.). *XI. Humedales de la Orinoquia (Colombia- Venezuela)*. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia: 62-95
- Rojas, J. y Novelo, A. 1995. Flora y Vegetación Acuática del Lago de Cuitzeo, Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana* 31:1-17.
- Sánchez M. 2008. Gestión para el establecimiento de herbario referencial académico comunitario de la Universidad Bolivariana de Venezuela, dirigido al manejo de la biodiversidad asociada a la flora autóctona y cultivada local. *V Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias*. Habana, Cuba. 1-11.

- Sánchez, M. 2012. Algunas observaciones en la caracterización de bosques hidrofitos asociados a palmares (morichales) y su desplazamiento por los procesos de intervenciones urbanas. Experiencias en los procesos investigativos en Maturín. *Boletín RIACRE* 6(2): 6-7.
- Sánchez, M.; Franco, J. y Escalona, Z. 2012. Caracterización florística preliminar del ecosistema de bosque hidrofito (morichal) asociado al jardín botánico ecológico de Maturín (Morichalote), Estado Monagas. *Boletín RIACRE* 6(4): 6-9.
- Vareschi, V. 1966. Sobre las formas biológicas de la vegetación tropical. *Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 26 (110): 504-518.
- Vareschi, V. 1996. *Ecología de la Vegetación Tropical*. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Caracas.
- Velásquez, J. 1994. *Las Plantas Acuáticas Vasculares de Venezuela*. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas. 992 pp.