



BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Sesonal damage by red squirrels (<i>Notosciurus granatensis</i> Humboldt 1811) to cocoa (<i>Theobroma cacao</i> L.) pods in Mérida, Venezuela. <i>Misael Molina Molina y Marina Mazón.....</i>	155
<i>Paracymus</i> de Venezuela (Coleoptera: Hidrophilidae: Lacobini) adición de seis nuevas especies: Parte VI. <i>Mauricio García y Erickxander Jiménez Ramos.....</i>	167
Parasitofauna en murciélagos de los llanos orientales de Venezuela. <i>Israel Cañizalez y Ricardo guerrero.....</i>	198
Florística y estructura de bosques ribereños en un sector de los ríos Yudi y Erebató, cuenca alta del río Caura, estado Bolívar. <i>Wilmer Díaz-Pérez, Williams Sarmiento y Lucy Perera-Romero.....</i>	225
Composición de la comunidad de aves en la zona costera del municipio Santa Rita, estado Zulia, Venezuela. <i>Luis Lárez y Jinel Mendoza.....</i>	249
Comunidades vegetales bajo el sombreado de <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC., Ciudad Universitaria “Antonio Borjas Romero”, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. <i>Antonio Vera.....</i>	276
Estructura y dieta de macroinvertebrados acuáticos en parches de hojarasca de corrientes andinas venezolanas: Rol de los detritívoros fragmentadores. <i>Rincón-Ramírez José Elí y María Leal-Duarte.....</i>	291
Instrucciones a los autores.....	317
Instructions for authors.....	327

Vol. 56, N° 2, Pp. 155-342, Julio-Diciembre 2022

UNA REVISTA INTERNACIONAL DE BIOLOGÍA PUBLICADA POR
LA
UNIVERSIDAD DEL ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA



Comunidades vegetales bajo el sombreado de *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., Ciudad Universitaria “Antonio Borjas Romero”, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela

Antonio Vera

Laboratorio de Ecología, Centro de Investigaciones Biológicas,
Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia, Apartado 526,
Maracaibo 4001-A, Estado Zulia, Venezuela. Correo electrónico:
ajvera68@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8298-9750>.

RESUMEN

Se determinó el inventario de las comunidades vegetales bajo el sombreado de *Prosopis juliflora* en la Ciudad Universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. La investigación se llevó a cabo durante el periodo lluvioso (septiembre- noviembre 2018) y en algunos meses de la temporada de sequía (diciembre 2018 a febrero 2019). Se seleccionaron diez arboles de porte bajo de *P. juliflora* (altura media de 6 m) y se aplicó el método de la cuadrata, empleando cuatro cuadrículas de 1 m²/árbol. Se determinaron taxonómicamente 25 especies (23 dicotiledóneas y 2 monocotiledóneas) clasificadas en: 15 hierbas, 4 árboles, 3 arbustos, 2 trepadoras herbáceas y 1 sufrútice y pertenecientes a 17 familias, destacando a Euphorbiaceae (3), Boraginaceae (2), Convolvulaceae (2), Cucurbitaceae (2), Malvaceae (2), Mimosaceae (2) y Poaceae (2). *Azadirachta indica* y *Cenchrus ciliaris* mostraron conjuntamente los valores más elevados de abundancia y frecuencia relativa con 77,01% y 55,37% respectivamente, lo cual se relaciona con su capacidad invasora y de especies naturalizadas en la zona. El alto porcentaje de especies herbáceas (60%) sugiere que el área se encuentra sometida a perturbaciones relativamente frecuentes. La temperatura del aire debajo de los árboles de *P. juliflora* fue 3 grados más baja que la determinada a exposición directa de la radiación solar en el

área de estudio. El inventario reveló un número moderado de especies (plantas beneficiarias) bajo el sombreado de la nodriza *P. juliflora*; siendo tales hallazgos comparables a los descritos en la literatura.

Palabras clave: Bosque muy seco tropical, especie nodriza, Planicie de Maracaibo, sombreado, vegetación xerófila, Venezuela.

Plant communities under the shade of *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., "Antonio Borjas Romero" University city, University of Zulia, Maracaibo, Venezuela

ABSTRACT

The inventory of plant communities under the shading of *Prosopis juliflora* was determined in the Ciudad Universitaria "Antonio Borjas Romero" of the University of Zulia, Maracaibo, Venezuela. The research was carried out during the rainy season (September-November 2018) and in some months of the dry season (December 2018 to February 2019). Ten short *P. juliflora* trees (average height 6 m) were selected and the quadrat method was applied, using four 1 m²/tree grids. Taxonomically determined 25 species (23 dicotyledons and 2 monocotyledons) classified as: 15 herbs, 4 trees, 3 shrubs, 2 herbaceous climbers and 1 sufrutix and belonging to 17 families, highlighting Euphorbiaceae (3), Boraginaceae (2), Convolvulaceae (2), Cucurbitaceae (2), Malvaceae (2), Mimosaceae (2) and Poaceae (2). *Azadirachta indica* and *Cenchrus ciliaris* jointly showed the highest values of abundance and relative frequency with 77.01% and 55.37% respectively, which is related to their invasive capacity and naturalized species in the area. The high percentage of herbaceous species (60%) suggests that the area is subject to relatively frequent disturbances. The air temperature under the *P. juliflora* trees was 3 degrees lower than that determined by direct exposure to solar radiation in the study area. The inventory revealed a moderate number of species (beneficiary plants) under the shading of the nurse *P. juliflora*; being such findings comparable to those described in the literature.

Key words: Very dry tropical forest, nurse species, Plain of Maracaibo, shading, xerophytic vegetation, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La especie *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Mimosaceae), conocida comúnmente como “cují yaque” y “algarrobo”, es un arbusto armado o árbol pequeño de 9 a 17 m de altura, con un tronco de 0,3 a 1,3 m de diámetro, de crecimiento rápido, fijador de nitrógeno, tolerante a condiciones áridas y suelos salinos, a precipitaciones anuales de 150 a 1670 mm, a temperatura de 20,3 a 28,5° C y a pH cercano a 7,0; además constituye una especie leñosa dominante en el matorral xerófilo secundario de la Planicie de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela (Ewel y Madriz 1968, Global Invasive Species Database 2006, Vera *et al.* 2007).

La especie *P. juliflora* además posee la capacidad de brindar sombra a través de su copa o follaje para favorecer el establecimiento, crecimiento y desarrollo de diversas especies vegetales (Vera *et al.* 2007, Finol *et al.* 2020). En las regiones áridas y semiáridas, la situación expuesta genera modificaciones ambientales en el espacio físico debajo del dosel de estas plantas; asociadas a la intercepción lumínica de la radiación solar, la disminución de la temperatura del aire (cambios en la sensación térmica), variaciones en la humedad y en la circulación del viento (Ribaski y Menezes 2002).

Este proceso “bondadoso de otorgar albergue” se conoce como facilitación, y es una interacción ecológica que se produce entre una planta nodriza, con capacidad de colonizar un ambiente severo y modificar el microambiente bajo su copa, mientras que las especies beneficiarias, menos tolerantes al estrés ambiental, crecen bajo ésta. Las diferencias en el nicho de establecimiento entre nodrizas y facilitadas supone que las especies que interactúan mediante la facilitación poseen rasgos funcionales diferentes, lo que les permite coexistir; y a escala de paisaje, esto incrementa la diversidad (Navarro-Cano *et al.* 2019, González Pendás *et al.* 2020, Carpenedo *et al.* 2020).

Existen investigaciones que han referido la capacidad del sombreado favorable ejercida por *P. juliflora* sobre otras especies vegetales, como el trabajo de Ribaski y Menezes (2002) en el cual la sombra de los arboles de esta leguminosa mejoró las condiciones microclimáticas y la humedad del suelo para el crecimiento y desarrollo de *Cenchrus ciliaris* (Poaceae) en una región semi-árida del estado de Pernambuco en Brasil. También Vera *et al.* (2007) reportaron que bajo la copa de cují yaque, y en periodo de sequía, tuvo lugar el desarrollo silvestre de *Azadirachta indica* (Neem) en la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

Por su parte, Finol *et al.* (2020) señalaron diferentes especies leñosas consideradas nodrizas en la misma ciudad universitaria de la Universidad del Zulia, destacando a *P. juliflora*, *Peltophorum pterocarpum*, *Mangifera indica*, *Ziziphus mauritiana*, *Melicoccus bijugatus*, *Eucalyptus melliodora*, *Melicoccus oliviformis*, *Cordia dentata* y *Quadrella odoratissima*, cuyas sombras favorecieron el crecimiento de *A. indica*.

En la vegetación de la ciudad universitaria de la Universidad del Zulia, recientemente se han llevado a cabo trabajos sobre el inventario de especies leñosas, la identificación de las formaciones o comunidades vegetales presentes en la zona y de plantas productoras de exudados (Vera *et al.* 2020a, Vera *et al.* 2020b). Sin embargo, es importante aún llevar a cabo estudios científicos de la vegetación en este espacio del recinto y campus universitario por tratarse de una de las pocas zonas que agrupa áreas verdes bajo la modalidad de Sabanas arboladas secundarias y relictos del Matorral xerófilo espinoso ubicados dentro del casco urbano de la ciudad de Maracaibo, que por ende brindan sus servicios ecológicos y ambientales a dicho entorno ciudadano.

El objetivo de esta investigación es determinar el inventario de las comunidades vegetales bajo el sombreado de *P. juliflora* en la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en el campus de la Ciudad Universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, durante el periodo lluvioso (septiembre- noviembre 2018), en algunos meses de la temporada de sequía (diciembre 2018 a febrero 2019), y bajo las condiciones climáticas de la zona de vida de Bosque Muy Seco Tropical, según Ewel y Madriz (1968) y Fuenmayor (2005).

El área de estudio está conformada por vegetación secundaria, principalmente de Matorrales relictos de arbustos xerófitos integrados por *Caesalpinia coriaria*, *Cercidium praecox*, *P. juliflora* y *Vachellia tortuosa*, de Sabanas dominadas por la gramínea introducida *C. ciliaris* y de especies invasoras leñosas como *A. indica* y *Calotropis procera* (Vera *et al.* 2020a).

La precipitación de la zona oscila entre 400 y 600 mm (media de 539,9 mm), la cual es dos a cuatro veces menor que la evapotranspiración potencial (2.100 mm); la temperatura promedio anual de 28,5 °C y la humedad relativa media es de 76% (Ewel y Madriz 1968, Fuenmayor 2005).

Los suelos de la ciudad universitaria se caracterizan por presentar textura franco-arenosa, un horizonte argílico entre los 20 y 30 cm de profundidad y un pH de 5 a 6 (Jiménez *et al.* 1995).

Muestreos y determinación taxonómica de las especies

En la investigación se seleccionaron diez (10) árboles de *P. juliflora* de 6 m de altura media y fitosanitariamente sanos (no se detectaron daños por agentes herbívoros ni ataques severos por plagas fitopatógenas). Los diez individuos de cují yaque se muestrearon tanto en el periodo lluvioso como en la época de sequía.

Se utilizó el método de la cuadrata para el inventario de las especies vegetales, y para ello se emplearon cuatro cuadrículas de 1 m x 1 m (1 m²); éstas se colocaron a nivel del suelo sombreado por las copas de los árboles de *P. juliflora*, y de esta manera se llevó a cabo el censo de las plantas allí localizadas.

La distribución de las cuadrículas se realizó tomando en consideración la orientación de los puntos cardinales con el uso de una brújula. Para ello se tomó en consideración, como patrón o punto de referencia, el tallo de cada árbol de *P. juliflora*. A partir del tronco de cada individuo de “cují yaque”, y a nivel del suelo, se midió una distancia de 2 m aproximadamente en dirección a cada uno de los cuatro puntos cardinales, y a ese valor de longitud, se colocaron las cuadrículas para el inventario de las comunidades vegetales.

De de esta manera, se evitó que las cuadrículas se ubicaran cerca del límite entre la sombra y del suelo no sombreado, a fin de evitar el efecto de borde.

La cantidad de cuadrículas muestreadas fue de 40 (10 árboles de *P. juliflora* x 4 cuadrículas de 1 m² cada una, por árbol) y se obtuvo un área total muestreada de 40 m².

Los muestreos consistieron en el conteo de los individuos/especie delimitados en cada una de las cuadrículas y se recolectaron muestras botánicas de las especies. También se realizaron recorridos por los espacios del área de estudio, a exposición directa de la radiación solar (en las vecindades y adyacencias de los árboles de cují

yaque), a fin de realizar observaciones puntuales para corroborar la presencia o no de las especies inventariadas debajo del correspondiente sombreado.

La temperatura del aire se midió debajo del sombreado de los individuos de cují yaque y fuera de la copa de los mismos, en el área de exposición directa a la radiación solar. Esta variable se determinó con el termómetro seco de un psicómetro portátil Assman de manivela marca E. Schiltknecht Ing.

La determinación taxonómica de las especies se realizó a partir de la experiencia del investigador, la consulta del trabajo de Hoyos (1985) y la confrontación con muestras preservadas del Herbario de la Universidad del Zulia “Omar Zambrano C.” (HERZU) de la Facultad de Agronomía. Los epítetos botánicos se actualizaron de acuerdo al Nuevo Catálogo de la Flora Vasculare de Venezuela de Hokche *et al.* (2008).

Parámetros de comunidades

Los parámetros de comunidades densidad, abundancia relativa y frecuencia relativa se determinaron a partir de las fórmulas empleadas por Velásquez *et al.* (2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las comunidades vegetales inventariadas resultaron integradas por 25 especies (23 dicotiledóneas y 2 monocotiledóneas) y 17 familias; de éstas las que agruparon mayor número de especies fueron Euphorbiaceae (3), Boraginaceae (2), Convolvulaceae (2), Cucurbitaceae (2), Malvaceae (2), Mimosaceae (2) y Poaceae (2), Tabla 1.

De acuerdo al hábito de vida, las especies registradas en el presente estudio se clasificaron en 15 hierbas, 4 árboles, 3 arbustos, 2 trepadoras y 1 sufrutice, Tabla 1.

Tabla 1. Especies de las comunidades vegetales inventariadas bajo el sombreado de *Prosopis juliflora* en la Ciudad Universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

Familia	Especie	Nombre común	Hábito de vida
Amaranthaceae	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	“bledo”	H
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	“guanábana”	A
Boraginaceae	<i>Cordia dentada</i> Poir. in Lam.	“caujaro”	A
	<i>Heliotropium indicum</i> L.	“rabo de alacrán”	H
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	“campanilla”	Ab t
	<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallier f.	“batatilla blanca”	T
Cucurbitaceae	<i>Cucumis anguria</i> L.	“pepino de sabana”	H t r
	<i>Momordica charantia</i> L.	“maravilla”	H t r
Euphorbiaceae	<i>Croton lobatus</i> L.	“hierba de vaca”	H
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	“palo tinto”	H
	<i>Phyllanthus niuri</i>	“huevo escondido”	H
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	“escoba babosa”	Ab
	<i>Sida salviifolia</i> C. Presl.	“barredero”	H
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	“neem”	A
Mimosaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	“dormidera”	H
	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	“samán”	A
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	“hierba de pollo”	H
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	“colita de alacrán”	H t
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	“corona de cristo”	Th
Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	“cadillo bobo”	H
	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B. K. Simon & W. L. Jacobs	“pasto guinea”	H
Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i> L.	“verdolaguilla”	H
Sterculiaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	“bretónica morada”	Ab
Tiliaceae	<i>Corchorus aestuans</i> L.	“najua”	S
Zygophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i> L.	“abrojo”	H

A = Árbol, Ab = Arbusto, Abt = Arbusto trepador, H = Hierba, Ht = Hierba trepadora, Htr = Hierba trepadora o rastrera, S = Sufrutice, Th =Trepadora herbácea.

Este hallazgo es comparable al reseñado por Vera y Martínez (2014) quienes reportaron 7 hierbas, 3 arbustos, 3 trepadoras herbáceas, 1 sufrútice y plántulas de 2 especies de árboles en el estrato herbáceo (sotobosque o estrato bajo) del matorral xerófilo espinoso intervenido de Punta de Piedras, municipio Miranda, estado Zulia, y las cuales se desarrollaron bajo la cobertura (sombreado) del estrato arbustivo-arbóreo de dicha comunidad vegetal. Igualmente, Larrea- Alcázar *et al.* (2005) registraron un total de 21 especies entre plantas leñosas y herbáceas perennes establecidas bajo la copa de *Prosopis flexuosa* en un valle seco semiárido de los Andes de Mecapaca, La Paz, Bolivia.

Los resultados de la presente investigación demostraron predominio de hierbas (15 spp.), equivalente al 60% del total de especies inventariadas; lo que puede indicar que el área se encuentra sometida a perturbaciones relativamente frecuentes. Este valor alto del componente herbáceo, reveló que las hierbas, y en menor cantidad los otros hábitos de vida, tuvieron mejores condiciones ambientales bajo el sombreado de cují yaque que las correspondientes a las reportadas para la exposición directa de la radiación solar del área de estudio (altas temperaturas, elevada evapotranspiración potencial y humedad relativa media del 76%) (Ewel y Madriz 1968); estas últimas variables conllevan a las plantas a experimentar condiciones de estrés hídrico (pérdida de agua de sus tejidos y órganos), y por ende comprometen, en muchos casos, su sobrevivencia.

Este hallazgo, que destaca el predominio de las hierbas, se podría explicar dado que este hábito de vida vegetal posee un relativo bajo potencial biótico en ambientes xerofitos y a exposición directa al sol, en comparación con otras formas de vida; lo que a su vez origina que dichas plantas no puedan “hacer frente” a las adversidades ambientales de los factores limitantes como la alta radiación solar y

las temperaturas elevadas de las comunidades relictas del matorral xerófilo de la ciudad universitaria. A partir de este resultado y de observaciones de campo, se dedujo principalmente que las hierbas, aunadas a otras formas biológicas vegetales, obtienen bajo el dosel del cují yaque condiciones ambientales que favorecen su establecimiento, sobrevivencia, crecimiento y desarrollo vegetal.

Cabe destacar, que de las 25 especies inventariadas debajo de la sombra de los individuos de cují yaque, 17 de éstas no se encontraron fuera del área cubierta por la copa de estos árboles de bajo porte (terrenos expuestos a la radiación directa, espacios abiertos sin influencia de ningún tipo de sombra y localizados en las inmediaciones de los individuos de *P. juliflora*); lo que indicó que el sombreado generado por esta especie leñosa otorga “condiciones que benefician” (facilitación) la presencia de tales especies reportadas en esta investigación, Tabla 1.

Además de lo expuesto, es importante señalar que la temperatura del aire debajo de la copa de *P. juliflora* resultó hasta 3° C más baja que la medida a exposición directa de la radiación solar (fuera del sombreado de cují yaque). Esta situación generó condiciones microclimáticas, debajo de la sombra de cují yaque, menos severas que favorecen el establecimiento y desarrollo de las especies vegetales.

En apoyo a estos hallazgos, Villagra *et al.* (2004) han señalado que algunas especies del género *Prosopis* pueden modificar su ambiente, concentrando agua y nutrientes, brindando protección contra altas temperaturas e irradiación, y facilitando el establecimiento de cactus, hierbas y arbustos perennes que no crecen en áreas expuestas directamente al sol.

En relación a la abundancia y a la frecuencia relativa de las especies inventa-

riadas se destacó que *A. indica* y *C. ciliaris* mostraron conjuntamente los valores más elevados de dichas variables con 77,01% y 55,37% respectivamente, Tabla 2. Este resultado se asoció a la amplia dispersión y colonización que estas dos últimas especies han alcanzado en el campus de la ciudad universitaria Antonio Borjas Romero de la Universidad del Zulia; y esto a su vez se relacionó con la elevada capacidad invasora y el nivel considerable de dominancia que éstas han alcanzado como especies naturalizadas en la zona.

Tabla 2. Número de individuos, densidad, abundancia y frecuencia relativa de las especies vegetales inventariadas bajo el sombreado de *Prosopis juliflora*, Ciudad Universitaria “Antonio Borjas Romero”, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela

Especie	Nº de individuos	D (ind/ha)	AR (%)	FR (%)
<i>Cenchrus ciliaris</i>	278	69500	44,98	30,76
<i>Azadirachta indica</i>	198	49500	32,03	24,61
<i>Heliotropium indicum</i>	48	12000	7,76	10,76
<i>Passiflora foetida</i>	19	4750	3,07	10,00
<i>Phyllanthus niuri</i>	28	7000	4,53	8,46
<i>Momordica charantia</i>	13	3250	2,10	6,15
<i>Cucumis anguria</i>	22	5500	3,55	5,38
<i>Croton lobatus</i>	10	2500	1,61	2,30
<i>Cordia dentada</i>	2	500	0,32	1,53
Total	618		100,0	100,0

D= Densidad, AR= Abundancia relativa, FR= Frecuencia relativa.

En este sentido Vera *et al* (2020a) han indicado que, de manera general, en la vegetación de la ciudad universitaria predominan sabanas secundarias, en vista de la dominancia y gran cobertura de la gramínea *C. ciliaris* (Villarreal *et al.* 2010);

mientras que en el caso de *A. indica*, Vera *et al.* (2007) reportaron el desarrollo silvestre de esta especie arbórea bajo el sombreado de *P. juliflora* en esta misma área de estudio, lográndose encontrar individuos desde plántulas con cotiledones hasta ejemplares de 1,66 metros de altura.

CONCLUSIONES

El inventario reveló un número moderado de especies (plantas beneficiarias) bajo el sombreado de la nodriza *P. juliflora*; siendo tales hallazgos comparables a los descritos en la literatura.

La capacidad invasora y dominante de *A. indica* y *C. ciliaris* pueden ejercer un efecto de exclusión competitiva en las comunidades vegetales inventariadas.

AGRADECIMIENTOS

A Cleyxis González y Norelis Meléan por la colaboración prestada durante las labores de campo.

LITERATURA CITADA

CARPENEDO AIMI, S., M. MACHADO ARAUJO, L. ALMERI TABALDI, E. BENÍTEZ LEÓN, T. CLAUDINO ZAVISTANOVICZ, F. MANZONI BARBOSA, Á. L. PASQUETTI BERGHETTI y M. SANTOS DE LIMA. 2020. ¿El sombreado es capaz de potenciar el crecimiento de plantas de *Myrocarpus frondosus* en el campo?. Bosque. 41(2): 93-102. Disponible en: 0717-9200-bosque-41-02-93.pdf (scielo.cl)

EWEL, J. y A. MADRIZ. 1968. Zonas de vida de Venezuela. Editorial Sucre. Venezuela. Disponible en: https://books.google.cl/books/about/Zonas_de_vida_de_Venezuela.html?id=U2Y_AAAAAYAAJ&hl=es-419&output=html_text

FINOL, W., A. CARDOZO y M. OCANDO. 2020. Desarrollo de *Azadirachta indica* bajo el dosel de especies leñosas. Elementos condicionantes. Bol. Centro Invest. Biol. 53(2): 151-160. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/boletin/article/view/32964>

FUENMAYOR, W. 2005. Atlas estado Zulia, síntesis socio-histórica cultural. Maracaibo, Venezuela: Splanos C. A. 180 pp.

GONZÁLEZ PENDÁS, E., M. VILLATE GÓMEZ, V. PÉREZ HERNÁNDEZ y J. FERRO DÍAZ. 2020. Interacciones positivas entre plantas, en Pinares sobre arenas de cuarzo de Santa Teresa. Avances 22(4): 1-8. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637869118005>

GLOBAL INVASIVE SPECIES DATEBASE. 2006. *Prosopis juliflora* (shurb). Disponible en: <http://www.issg.org./database/species/ecology.asp>

HOKCHE, O., P. E. BERRY y O. HUBER (eds.). 2008. Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser, Caracas, Venezuela.

HOYOS, J. 1985. Flora de Isla de Margarita, Venezuela. Monografía, Nº 34, Fundación de Ciencias Naturales La Salle. Caracas.

JIMÉNEZ, L., N. NOGUERA, W. PETERS, J. MORENO y M. LARREAL. 1995. Caracterización física, química mineralógica y micromorfológica de horizontes argílicos en la Altiplanicie de Maracaibo. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 12(1): 47-57. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/26006/26632>

LARREA-ALCÁZAR, D. M., R. P. LÓPEZ y D. BARRIENTOS. 2005. The nurse-plant effect of *Prosopis flexuosa* D. C. (Leg-Mim) in a dry valley of the Bolivian andes. Ecotropicos 18(2): 89-95. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/25583/articulo3.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

NAVARRO-CANO, J. A., M. GOBERNA y M. VERDÚ. 2019. La facilitación entre plantas como herramienta de restauración de diversidad y funciones ecosistémicas. *Ecosistemas* 28(2): 20-31. Disponible en: [https://digital.csic.es/bitstream/10261/208214/1/Facilitaci% c3% b3n_ plantas.pdf](https://digital.csic.es/bitstream/10261/208214/1/Facilitaci%c3%b3n_plantas.pdf) Doi.: 10.7818/ECOS.1747

RIBASKI, J. y E. DE A. MENEZES. 2002. Disponibilidad y calidad del pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) en un sistema silvopastoril con algarrobo (*Prosopis juliflora*) en la región semi-árida Brasileña. *Agroforestería en las Américas* 9 (33-34): 8-13. Disponible en: <https://www.fao.org/3/x6355s/x6355s.pdf>

VELÁSQUEZ, R. A., J. A. BELLO, A. PRIETO y J. A. GARCÍA. 2012. Composición florística y estructura comunitaria de un arbustal xerófilo en la localidad de Punta de Araya, Península de Araya, Estado Sucre, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* 46(2): 95-119.

VERA, A. y M. MARTÍNEZ. 2014. Rasgos ecológicos de un arbustal xerófilo perturbado del municipio Miranda, estado Zulia, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ) Supl.* 1: 349-364. Disponible en: https://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/suplemento_2014/bot/botsupl12014349364.pdf

VERA, A., M. MARTÍNEZ, J. TRESPALACIO, R. MALDONADO y J. PINEDA. 2020. Flora leñosa de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero”, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 37(Supl. 1): 59-67. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/32991>

VERA, A., M. MARTÍNEZ, A. M. VERA y R. MALDONADO. 2020. Especies vegetales productoras de exudados de la Ciudad Universitaria “Antonio Borjas Romero”, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 37(Supl. 1): 68-77. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/32992>

VERA, A., M. MARTÍNEZ, M. E. COLINA y Y. AYALA. 2007. Desarrollo silvestre de *Azadirachta indica* (Neem) bajo el sombreado de *Prosopis juliflora* en la Planicie de Maracaibo, Estado Zulia. *Bol. Centro Invest. Biol.* 41(3): 331-339.

Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/boletin/article/view/81>

VILLAGRA, P. E., M. A. CONY, N. G. MANTOVÁN, B. E. ROSSI, M. M. GONZÁLEZ-LOYARTE, R. VILLALBA y L. MARONE. 2004. Ecología y manejo de los algarrobales de la Provincia Fitogeográfica del Monte. Pp. 1–32, en M. F. Arturi, J. L. Frangi y J. F. Goya (eds.), Ecología y manejo de bosques nativos de Argentina. Presentación multimedia en CD, Editorial Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

VILLARREAL, A., S. NOZAWA, B. GIL y M. HERNÁNDEZ. 2010. Inventario y dominancia de malezas en un área urbana de Maracaibo (Estado Zulia, Venezuela). *Acta. Bot. Venez.* 33(2): 233-248. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0084-59062010000200005

**BOLETÍN
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

AN INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOLOGY

PUBLISHED BY THE UNIVERSITY OF ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA

Vol. 56, N° 2, Pp. 155-342, Julio-Diciembre 2022

CONTENTS

Daño estacional por ardillas rojas (<i>Notosciurus granatensis</i>) Humboldt 1811) a mazorcas de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en Mérida, Venezuela. <i>Misael Molina Molina y Marina Mazón.....</i>	155
<i>Paracymus</i> of Venezuela (Coleoptera: Hydrophilidae: Laccobiini), adición de seis nuevas especies: Parte VI. <i>Mauricio García and Erickxander Jiménez-Ramos.....</i>	167
Parasite fauna in bats of the Eastern plains of Venezuela. <i>Israel Cañizales and Ricardo Guerrero.....</i>	198
Floristic and structure of riparian forest in a sector of the Yudi and Erebató river, Caura river higher river basin, Bolívar state, Venezuela. <i>Wilmer Díaz-Pérez and Raúl Rivero.....</i>	225
Composition of the community in the coastal zone of Santa Rita Municipality, Zulia state, Venezuela. <i>Luis Lárez and Jinel Mendoza.....</i>	249
Plant communities under the shade <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC., “Antonio Borjas Romero” University city, University of Zulia, Maracaibo, Venezuela. <i>Antonio Vera.....</i>	276
Structure and diet of aquatic macroinvertebrates in leaf litter patches of venezuelan Andean streams: Role of shredders. <i>José Elí Rincón-Ramírez y María Leal-Duarte</i>	291
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....	327