

Servicios ecosistémicos brindados por *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC. Centro, Tabasco, México

González Hernández, Alejandro; Magaña Alejandro, Miguel Alberto;
Sol Sánchez, Ángel; Editor Académico Prof. Dr. Carlos Alberto
Zúñiga-González



Alejandro González Hernández
manglarujat@hotmail.com
División Académica de Ciencias Biológicas-
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco., Mexico
Miguel Alberto Magaña Alejandro
manglarujat@hotmail.com
División Académica de Ciencias Biológicas-
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco., Mexico
Ángel Sol Sánchez
sol@colpos.mx
Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco, Mexico
Editor Académico Prof. Dr. Carlos Alberto Zúñiga-González
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.
Escuela de Ciencias Agraria y Veterinaria. , Nicaragua

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León, Nicaragua
ISSN-e: 2410-7980
Periodicidad: Semestral
vol. 4, núm. 7, 2018
czuniga@ev.unanleon.edu.ni

Recepción: 01 Enero 2018
Aprobación: 16 Julio 2018

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/394/3941754012/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.5377/ribcc.v4i7.6310>

Autor de correspondencia: manglarujat@hotmail.com

Resumen: El presente trabajo se realizó en la División Académica de Ciencias Biológicas de la UJAT, con la finalidad de registrar los servicios ambientales que genera el macuiliz. Esta especie reviste gran importancia ecológica, económica y cultural. Este estudio permitió, conocer los bienes y servicios que esta especie aporta dentro de la División. Para ello se planteó identificar y evaluar los servicios ecosistémicos que brinda esta especie en la DACBiol-UJAT, durante el año 2017. El trabajo se dividió en tres partes: Primero, revisión bibliográfica, segundo, trabajo de campo; dividido en 7 etapas; 1) censo, 2) premuestreo, 3) marcaje, 4) medición, 5) monitoreo, 6) servicios ambientales y 7) etapas reproductivas; y tercero trabajo de gabinete. Los bienes y servicios registrados fueron: alimento, regulación de la temperatura, polinización, anidación, nidación, hábitat, refugio, perchas, descanso, generación de materia orgánica, sombra y belleza escénica. Se registraron cuatro grupos taxonómicos de fauna que hacen uso de los bienes que genera esta especie: aves, insectos, mamíferos y reptiles; los grupos que registraron mayor riqueza fueron las aves seguido por el grupo de insectos. Se registró una temperatura mensual que va de 28.6 hasta los 34.7°C y en sombra reduce la temperatura de 26 a 30 °C. Se registraron los servicios ecosistémicos que brinda *Tabebuia rosea* en la zona de estudio; estos servicios se dividieron en cuatro categorías: servicios de provisión, regulación, soporte y cultural. Además, benefician a la diversidad biológica que se sustenta, resguarda y habita en el nicho ecológico que provee esta especie.

Palabras clave: Floración, Vegetación, *Tabebuia rosea*.

Abstract: The present work was carried out in the Academic Division of Biological Sciences of the UJAT, with the purpose of registering the environmental services that the macuiliz generates. This species is of great ecological, economic and cultural importance. This study allowed to know the goods and services that this species provides within the Division. To do this, it was proposed to identify and evaluate the ecosystem services provided by this species in the DACBiol-UJAT, during the year 2017. The work was divided into three parts: First, bibliographical review, second, field work; divided into 7 stages; 1) census, 2) pre-sampling, 3) marking, 4) measurement, 5) monitoring, 6) environmental services and 7) reproductive stages; and third cabinet work. The goods and services registered were: food, regulation of temperature, pollination, nesting, nesting, habitat, shelter, perch, rest, generation of organic matter, shade and scenic beauty. There were four taxonomic

groups of fauna that make use of the goods generated by this species: birds, insects, mammals and reptiles; the groups that registered the greatest wealth were the birds followed by the group of insects. A monthly temperature ranging from 28.6 to 34.7 ° C was registered and in shade it reduces the temperature from 26 to 30 ° C. The ecosystem services provided by *Tabebuia rosea* were recorded in the study area; These services were divided into four categories: provision, regulation, support and cultural services. In addition, they benefit the biological diversity that sustains, protects and lives in the ecological niche provided by this species.

Keywords: Flowering, Vegetation, *Tabebuia rosea*.

INTRODUCCIÓN

México ocupa el segundo lugar a nivel mundial en ecosistemas y alberga una alta diversidad de especies, concentra entre el 10 y 12 % del total de las especies conocidas (Guerra, 2014), menciona que existe aproximadamente cerca de 23,500 especies de plantas y 157,785 especies de animales, de los cuales el grupo de insectos cuenta con mayor número de especies (Arellano et al., 2012). Sin embargo, estas han disminuido debido al crecimiento poblacional y a los fenómenos naturales causados por el cambio del clima (Gorospe-Zetina et al., 2014).

En Tabasco el cambio de uso del suelo ha transformado la vegetación arbórea del pasado a áreas agrícolas y pecuarias (López, 2012; y Ochoa-Gaona et al., 2012) En el año de 1940 la cobertura vegetal existente en Tabasco era del 49% de la superficie del territorio, pero para la década de los 90's sólo quedaba el 8% de su vegetación. (Flores, 1988; Tudela, 1992; & Pinkus y Contreras, 2012). Actualmente solo hay menos del 1% de su cobertura vegetal conservadas en las zonas de la Sierra de los municipios de Huimanguillo, Teapa, Jalapa, Tacotalpa, Macuspana y Tenosique (Arreola et al., 2012). Según Vázquez (2011), Guadarrama y Ortiz (2001); Bueno et al., (2005); y Magaña (2006) en Tabasco se contempla una riqueza florística estimada de 196 familias, 1,165 géneros y 5,000 especies.

En el territorio tabasqueño, la especie *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC., es un árbol que puede llegar a superar los 15 metros de altura, es originaria de América Tropical (Pennington y Sarukhán 2005; y Gorospe-Zetina et al., 2014). Esta especie crece de forma silvestre, se le puede ver en varios tipos de vegetación; en selva mediana y baja perennifolia y subcaducifolia, en vegetación secundaria (acahual) y en pastizal (Ochoa-Gaona et al., 2012).

Tabebuia rosea (Bertol.) DC., es una especie que ofrece servicios al ambiente tales como; conservación de suelo, refugio para fauna, regulación de ruido y calidad del aire, entre otros (Moreno, (2013); Vázquez et al., (2011); y Cárdenas-Henao et al., (2015)). Finalmente, en la presente investigación se planteó evaluar los servicios ecosistémicos que brindan la especie *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC., en la División Académica de Ciencias Biológicas (UJAT).

NOTAS DE AUTOR

manglarujat@hotmail.com



MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio se ubica en la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol-UJAT) se encuentra al oeste de la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, sobre el kilómetro 0.5 de la carretera Villahermosa-Cárdenas, (Figura 1. Área de estudio). La División Académica está constituida por 26.1 hectáreas, de las cuales 4.3 ha pertenecen a la SERNAPAN (Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental). Sus coordenadas son 17°59'26" y 17°59'17" de latitud Norte y 92°58'16" y 92°58'37" de longitud Oeste (INEGI, 2012).



FIGURA 1.
Área de estudio (DACPBIOL-UJAT).
(DACPBIOL-UJAT)

Vegetación

El tipo de vegetación presente se encuentra en diferentes grados de perturbación, conformada por vegetación secundaria con especies como: *Cecropia obtusifolia*, *Muntingia calabura*, *Hampea macrocarpa*, *H. nutricia*, *Bursera simaruba*, *Guazuma ulmifolia*, *Tabernaemontana chrysocarpa*, *Trichilia havanensis* (Cámara y Cappello, 2013; y Maldonado y Maldonado, 2016).

Fauna

En el área de estudio se observan especies como; entre los mamíferos se encuentra la ardilla (*Sciurus aureogaster*), murciélagos (*Artibeus jamaicensis*), en aves; la garza blanca (*Bubulcus ibis*), la calandria (*Turdus grayi*), el zanate (*Quiscalus mexicanus*), en reptiles; pejelagartera (*Drymobius margaritiferus*), la nauyaca (*Bothrops asper*), iguana (*Iguana iguana*), aspoque (*Ctenosaura similis*), cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), y peces; mojarra tilapia (*Oreochromis niloticus*), mojarra castarrica (*Cichlasoma urophthalmus*), entre otros (INEGI, 2012).

Clima

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García (2004), presenta un clima Am (f): cálido húmedo con lluvias en verano, con un porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2 mm y precipitaciones del mes más seco menor a 60 mm. Con una temperatura media anual de 26°C y la precipitación promedio anual es de 1500 mm (Vázquez et al., 2011).

Edafología

El tipo de suelo del área corresponde a Gleysol mólico (Gm) y arcilloso y oscuro; estos Gleysoles tienen un horizonte A. mólico y un horizonte hístico con buena fertilidad (Palma-López et al., 2007; INEGI, 2012). En estos suelos es común observar acumulación de materia orgánica en los primeros horizontes (Zavala-Cruz et al., 2016).

La Metodología se dividió en dos partes: trabajo de campo y trabajo de gabinete.

Antes de la realización del trabajo de campo, se llevó a cabo un premuestreo para calcular el tamaño de muestra de la población de la especie *Tabebuia rosea*. El cálculo se realizó utilizando la fórmula propuesta por Rodríguez (2002), con un nivel de confianza del 95%. La fórmula que se utilizó es la siguiente Imagen 1.

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

IMAGEN 1
Premuestreo

Dónde: (n) es el tamaño de la muestra; (e) es el error de estimación al 5%; (#) es el nivel de confianza de 1.96, el cual equivale al 95%; (N) es el tamaño total de la población; (p) es la probabilidad de éxito o proporción de 0.5; (q) es la probabilidad de fracaso de 0.5.
Rodríguez (2002)

Con el tamaño de muestra calculada para la especie, se redujo el número de individuos del total de la población de 125 quedando a 29 individuos de *Tabebuia rosea*. Asimismo, se realizó un muestreo probabilístico para que el tamaño de los individuos a estudiar fuera homogéneo y para que los datos fueran confiables; con este método todos los individuos obtenidos en el tamaño de la muestra tuvieran la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de la muestra a estudiar. Se realizó también un muestreo aleatorio simple; con este método se le asignó un número a cada individuo de la muestra y esto se llevó a cabo con ayuda de un medio mecánico. Se eligieron varios árboles al azar para completar el tamaño de la muestra

requerida; quedando como resultado 15 individuos de la especie. Se consideraron a los árboles que tuvieran una altura mayor a los 10 m y con diámetro mayor a los 10 cm.

Asimismo, se etiquetaron los individuos obtenidos para el estudio, se midió el diámetro de cada árbol con una cinta diamétrica, midiendo el fuste de cada uno de los individuos seleccionados y se le tomó la altura correspondiente a cada uno con ayuda de un hipsómetro. El trabajo de campo se realizó cada mes durante 10 meses, en donde se monitorearon los individuos seleccionados; los monitoreos se llevaron a cabo en un lapso de tiempo de 2 horas y se monitorearon en dos etapas, de 10 am a 12 pm y de 2 pm a 4 pm; se registraron los datos obtenidos en una bitácora. Se tomaron datos de temperatura y humedad relativa debajo de la planta, para conocer cuánto regula el clima con la cobertura de su dosel y cuánto de humedad relativa presenta en cada mes. Se valoraron los bienes y servicios ambientales que provee *T. rosea* en la DACBiol. Además, se llevó un seguimiento del periodo de antesis en *T. rosea*, durante la época de floración de la especie. La presencia de flores y frutos fue observada con la ayuda de binoculares, para la determinación de sus periodos reproductivos se usó el método propuesto por Fournier (2004). En este estudio, se tomaron en cuenta las escalas y valores que presenta en su obra sobre la fenología de especies leñosas como se muestra en la (Tabla. 1). Si los individuos seleccionados tenían flores o frutos, la especie como un todo fue considerada como en floración o fructificación en ese mes.

TABLA. 1
Escala y valores de la floración y fructificación

Tabla. 1. Escala y valores de la floración y fructificación	
Escala	Valor
0-25 %	1
26-50 %	2
51-75 %	3
76-100 %	4

Fournier 2004

El dosel del árbol se dividió en cuatro partes iguales imaginariamente y a cada sección se le asignó un valor de 25% como se observa en la (Figura 2). Si cada uno de los fragmentos no llegará a estar cubierto completamente por flor o fruto, el investigador le asigna el valor subjetivo correspondiente que se encuentre en ese momento de observación. Luego se suman los cuatro valores obtenidos de la copa, y se calcula en la tabla de escalas para valorar la cantidad de floración o fructificación que presenta la especie.



FIGURA 2.

Valoración de la cantidad de floración o fructificación en *T. rosea*.

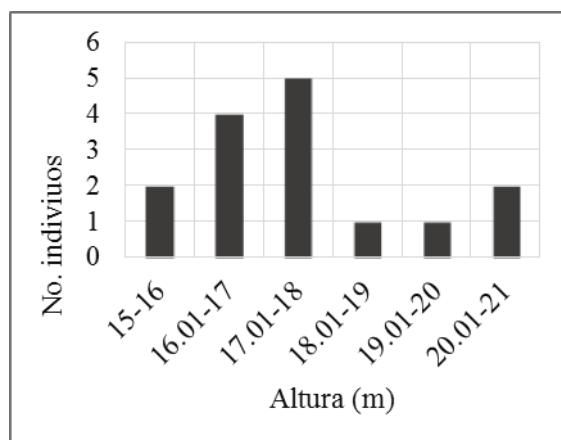
En trabajo de gabinete, se llevó a cabo la identificación de los colores que presentaron las flores de *T. rosea*, para ello se utilizó el Atlas Master de Colores Munsell. También, se analizaron detalladamente los servicios ecosistémicos que ofrece *T. rosea*, así como su importancia tanto para la sociedad académica como para la vida silvestre, de este modo supo que especies de fauna lo visitaron y que servicios les provee, se corroboró si el cambio de clima ha afectado sus períodos reproductivos y compararlos con otras literaturas revisadas al respecto de esta especie.

Fournier 2004

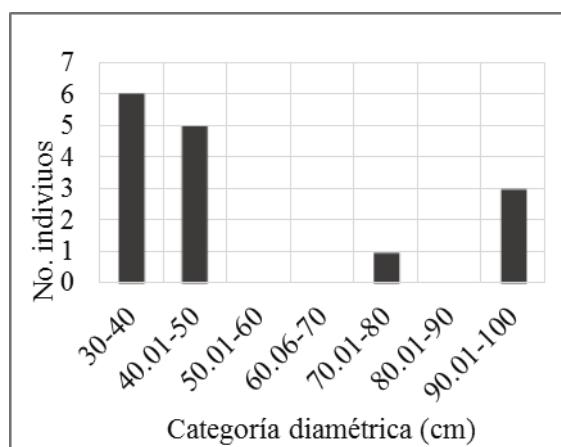
RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este estudio, se representaron en gráficas para un mejor análisis.

Los árboles trabajados tuvieron una altura de entre 15 y 21 m distribuidos en clases diámetricas como se observa en la (Gráfica. 1), la mayoría tuvieron entre 30 y 40 cm de diámetro como se muestra en la (Gráfica. 2).



GRÁFICA 1
Individuos y altura de *T. rosea*.



GRÁFICA. 2.
Individuos y diámetro de *T. rosea*

Se etiquetaron los individuos obtenidos en el tamaño de muestra, considerando a los individuos que tuvieran una altura mayor de 10 m y un diámetro mayor a 10 cm, para lo cual se hizo uso de un hipsómetro para obtener la altura y una cinta una diamétrica para el diámetro.

La especie estudiada provee servicios a los cuatro grupos taxonómicos de fauna: aves, insectos, mamíferos y reptiles; en riqueza de especies el grupo que presentó mayor diversidad fue el de aves seguido por el grupo de insectos (Vázquez, N. I., López, P. D., et.al (2011).

Se encontraron dos especies epifitas habitando sobre la especie en estudio; briofita (*Calymperes palisotii*) y pitahaya (*Hylocereus undatus*). *T. rosea* brinda un nicho ecológico y regulan el clima donde se encuentra, haciendo que este pequeño microclima les favorezca a otras especies vegetales adaptarse a ciertas condiciones ambientales.

Se llevó a cabo la identificación de las especies de fauna localizada en los monitoreos como se observa en la (Tabla. 2), para ello se consultó literaturas referentes a este grupo taxonómico. Además, se llevó una asesoría con los especialistas de cada grupo taxonómico para verificación de la nomenclatura de las especies.

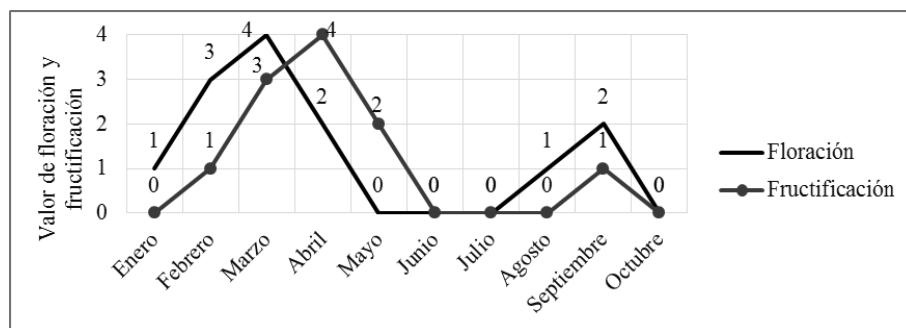
TABLA. 2.

Listado de especies de fauna registradas en los monitoreos, ordenados alfabéticamente por el nombre común, incluyendo el nombre científico y la familia.

Tabla. 2. Listado de especies de fauna registradas en los monitoreos, ordenados alfabéticamente por el nombre común, incluyendo el nombre científico y la familia.			
Taxones	Nombre común	Especie	Familia
Aves	Calandria	<i>Turdus grayi</i>	Turdidae
	Cenzontle	<i>Icterus gularis</i>	Icteridae
	Cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Picidae
	Colibrís	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Trochilidae
	Cotorrito	<i>Amazona albifrons</i>	Psittacidae
	Gavilán pollero	<i>Buteo magnirostris</i>	Accipitridae
	Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae
	Tecolotito	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Strigidae
	Pea	<i>Psilorhinus morio</i>	Corvidae
	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae
	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae
Insectos	Arañita saltadora	<i>Plexippus paykulli</i>	Salticidae
	Araña tejedora	<i>Leucauge argyra</i>	Tetragnathidae
	Comején	<i>Nasutitermes sp.</i>	Termitidae
	Hormiga	<i>Camponotus sp.</i>	Formicidae
	Hormiga colorada	<i>Odontomachus sp.</i>	Formicidae
	Hormiga de fuego	<i>Pseudomyrmex sp.</i>	Formicidae
	Hormiga negra cabeza aplanada	<i>Cephalotes sp.</i>	Formicidae
	Hormiga roja	<i>Solenopsis sp.</i>	Formicidae
	Tronadora	<i>Hamadryas guatemalena</i>	Nymphalidae
Mamífero	Ardilla gris	<i>Sciurus aureogaster</i>	Sciuridae
Reptiles	Aspoque	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguanidae
	Iguana/garrobo	<i>Iguana iguana</i>	Iguanidae

Se registró una temperatura mensual que osciló de 28.6 a 34.7°C reduciendo la temperatura de 2 a 3°C, con respecto a las temperaturas ambientales en áreas abiertas, que no son reguladas llegando hasta los 40 °C. Además, se registró una humedad relativa mensual que osciló de 56 a 76 %.

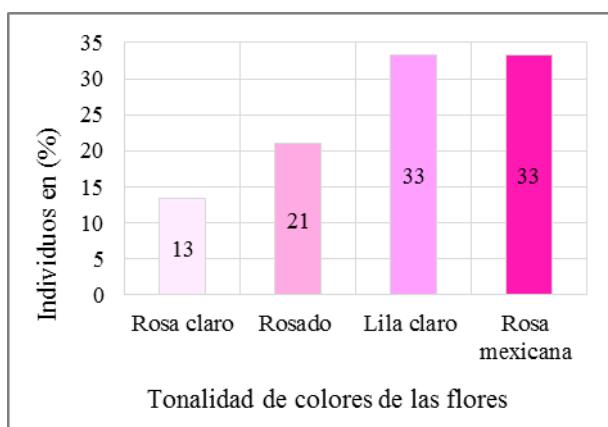
Se presentaron dos picos máximos de floración y fructificación en el año como se muestra en la (Gráfica 3), el primer pico de floración fue en marzo y su fructificación en abril, dando un 89% de flores y un 81% de frutos; el segundo pico de floración y fructificación fue en septiembre, dando un 48% de flores y un 24% de frutos. Su primera época de floración y de fructificación tardó cinco meses, en cambio, la segunda época de floración y de fructificación fue de solamente dos meses.



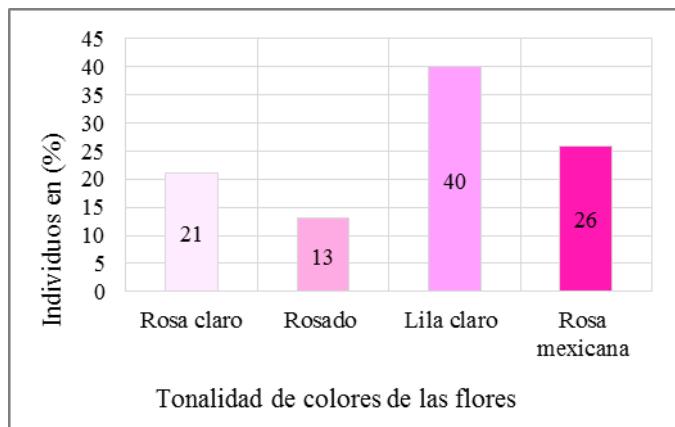
GRÁFICA. 3.
Valoración de la floración y fructificación registrada en *Tabebuia rosea*.

Con la información obtenida en los monitoreos de la floración y fructificación de *T. rosea*, se elaboró un calendario fenológico de la especie para conocer sus períodos reproductivos como se muestra en la (Tabla. 3). Se encontró que el primer período de floración fue de enero a abril y su fructificación fue de febrero a mayo; el segundo período de floración fue de agosto a septiembre y su fructificación fue en septiembre.

De acuerdo con el Atlas de colores de Harald Küppers, la clasificación de los colores de las flores es; rosa claro (N00A00M00), rosado (A00M30C00), lila claro (N00M20C10) y rosa mexicana (N00M80C00). Con la ayuda de este Altas de colores se registró que, en el primer período de floración, la mayoría de los individuos mostraron flores de color lila claro y rosa mexicana; mientras que el segundo período mostró más flores de color lila claro y rosa claro cómo se observa en las (Gráfica 4 y gráfica 5).

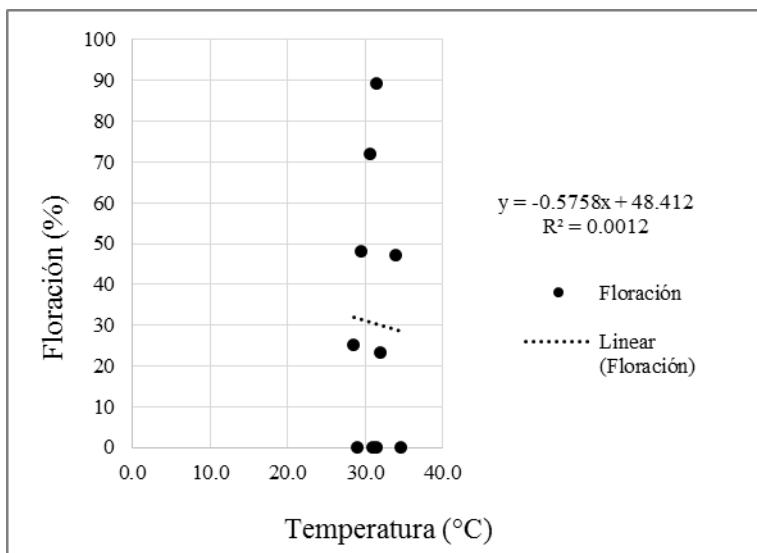


GRÁFICA. 4.
Primer período de floración

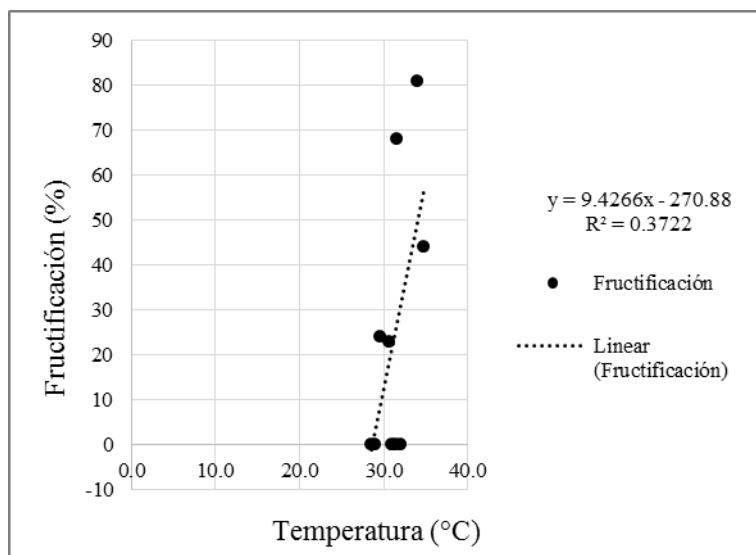


GRÁFICA. 5.
Segundo periodo de floración

Se realizó una regresión lineal simple para conocer si existe una correlación entre la floración y fructificación de *T. rosea* con respecto a la temperatura como se muestra en las (Gráfica 6 y gráfica 7). Se observó que existe una relación lineal negativa en la floración, a medida que aumenta la temperatura disminuye la floración; el coeficiente de correlación de Pearson, muestra que la relación entre las variables es positiva muy débil. Mientras que en la fructificación existe una relación lineal positiva, a medida que aumenta la temperatura aumenta la fructificación; el coeficiente de correlación de Pearson, muestra que la relación entre las variables es positiva débil. La floración depende de ciertos grados de temperatura para abrir los botones florales; mientras que al fructificar le favorece ciertos grados de incremento de temperatura. Cabe mencionar, que la flor de esta especie tiene un periodo de vida y no necesariamente está ligado a la temperatura. Además, la floración de esta especie es gradual sincrónico, por lo que su periodo de vida es de 8 días.



GRÁFICA. 6.
Correlación de flor y temperatura en *T. rosea*.



GRÁFICA.7
Correlación de fruto y temperatura *T. rosea*.

Las flores de *Tabebuia rosea* tienen un ciclo de vida corto de 7 a 8 días en las zonas tropicales, debido a que presenta una modalidad de floración sincrónica temporal y en ocasiones suele suceder que la misma planta florezca y fructifique de 2 a 3 veces al año; los ciclos de vida de sus frutos tardan hasta un mes o más en el árbol.

Los servicios registrados se dividieron en cuatro categorías: servicios de provisión, servicios de regulación, servicios de soporte y servicio cultural.

Se registró que en servicios de provisión ofrece bienes tangibles, como alimento para la fauna silvestre en época de floración y de fructificación. En servicios de regulación *Tabebuia rosea* tienden a regular la temperatura de forma natural en el ambiente donde se encuentre brindando servicios intangibles, ofreciendo

además un clima agradable con su sombra, haciendo que exista un equilibrio entre la temperatura ambiental, la humedad relativa y la luz.

Se registró que en servicios de soporte brinda servicios intangibles, ayudando a mantener los procesos del ecosistema. Además, permite la provisión de varios servicios ambientales haciéndolo como la base primordial para la producción de las otras tres categorías, sus beneficios se reciben de manera indirecta y a través de períodos muy largos. En servicios culturales las personas obtienen servicios inmateriales (intangibles) o beneficios materiales (tangibles) de los ecosistemas, este servicio está estrechamente interconectado y relacionado con los servicios de provisión y de regulación.

Con los datos obtenidos se valoraron los servicios que brinda en la DACBiol, estos datos se dividieron en servicios tangibles y servicios intangibles como se muestra en la tabla 6.

TABLA. 6.
Tabla de los servicios ambientales brindados por *Tabebuia rosea* en la Dacbiol.

Servicios Ecosistémicos	Especies de fauna	Servicios ambientales												
		Bienes tangibles			Servicios intangibles									
		Alimento			Anidación	Descanso	Percha	Refugio	Belleza Escénica	Hábitat	Formación de suelo	Nido	Polinización	
		Flor	Néctar	Celulosa (madera)										
Servicios de provisión	Cenzontle (<i>Icterus gularis</i>)		X									X		
	Iguana/garrobo (<i>Iguana iguana</i>)	X				X				X			X	
	Comején (<i>Nasutitermes sp.</i>)			X										
Servicios de regulación														X
Servicios de soporte	Colibrís (<i>Amazilia yucatanensis</i>)													X
	Ardilla gris (<i>Sciurus aureogaster</i>)			X	X					X				
	Cheje (<i>Melanerpes aurifrons</i>)					X						X		
	Araña tejedora (<i>Leucauge argyra</i>)			X										
	Arañita saltadora (<i>Plexippus paykulli</i>)			X										
	Aspoque (<i>Ctenosaura similis</i>)				X		X			X				
	Calandria (<i>Turdus grayi</i>)					X								
	Cotorrito (<i>Amazona albifrons</i>)					X								
	Gavilán pollero (<i>Buteo magnirostris</i>)					X								
	Hormiga (<i>Camponotus sp.</i>)										X			
	Hormiga colorada (<i>Odontomachus sp.</i>)										X			
	Hormiga de fuego (<i>Pseudomyrmex sp.</i>)									X				
	Hormiga negra cabeza aplanada (<i>Cephalotes sp.</i>)								X					
	Hormiga roja (<i>Solenopsis sp.</i>)										X			
	Pea (<i>Psilorhinus monroii</i>)					X								
	Tecolotito (<i>Glaucidium brasilianum</i>)					X								
	Tirano tropical (<i>Tyrannus melancholicus</i>)					X								
	Tronadora (<i>Hamadryas guatemalena</i>)						X							
	Zanate (<i>Quiscalus mexicanus</i>)					X								
	Zopilote (<i>Coragyps atratus</i>)					X								
Servicios culturales	Comunidad académica							X					X	

DACBiol



DISCUSIÓN

La diversidad de fauna registrada en la zona de estudio fue de 23 especies, representados en 23 géneros y 18 familias y dos especies de epifitas. Pereira et al., (2013), mencionan que la diversidad encontrada en un sitio depende de los servicios ambientales que ofrece, como la calidad del clima, disponibilidad de alimento, hábitat y de las internaciones, debido a que cada especie cumple una función específica en la naturaleza (Ruiz, 2011). Comparando ambos resultados, *T. rosea* en la DACBiol brinda beneficios y servicios tanto a la fauna como a la sociedad académica y al ambiente.

Vailshery et al., (2013) citan que las especies arbóreas en zonas urbanas, regulan el clima y crean un microclima confortable, sin embargo, en el presente trabajo se registraron menores niveles de humedad relativa en la mañana con el 56%, y en la tarde se registró mayores niveles de humedad relativa con el 76 %. Mientras que en su obra reportan niveles máximos de humedad relativa en la mañana y niveles más bajos en la tarde.

Se registraron 12 servicios ambientales que provee el macuiliz en la DACBiol, en servicios tangibles solo se registró; alimento y en servicios intangibles; anidación, belleza escénica, descanso, hábitat, perchá, materia orgánica, nido, polinización, refugio, regulan la temperatura y sombra. No obstante, Espinoza (2012) reportan múltiples servicios tangibles e intangibles que ofrecen los árboles urbanos, también realizaron entrevista a los pobladores de la zona para saber cuánto pagarían por los servicios que les brindan las especies leñosas. Al comparar los servicios ambientales obtenidos de su obra con la presente investigación, la diversidad de información de servicios encontrados fue mayor que en este trabajo.

En la DACBiol no se le da un uso a esta especie, pero le brinda a la sociedad académica una belleza escénica cuando florece, haciendo que sea muy apreciada y valorada en la zona, aunque Sousa et al., (2016) citan que esta especie es cultivada en sistemas forestales especialmente en sistemas silvícolas, aprovechado su madera. Comparando los resultados de su obra con el presente trabajo, la diversidad de información de servicios encontrados de *T. rosea* fue mayor que en este estudio.

En cuanto a su floración que es de 6 a 8 días, Pineda et al., (2016) reportan que la fenología reproductiva de esta especie puede variar dependiendo al clima en la que se desarrolle, encontraron que en zonas donde las temperaturas son de 20 °C las flores de *T. rosea* puede tener un ciclo de vida largo de hasta 11 días en el árbol.

CONCLUSIONES

Tabebuia rosea representa un sitio atractivo para la fauna en la zona, esto se debe a que su dosel es amplio y puede albergar a muchas especies. Además, alberga algunas especies de flora epífita debido a que estas se adhieren con sus raíces al tallo, usando ese pequeño nicho como hábitat temporal.

La especie estudiada cumple un papel fundamental brindando servicios ecosistémicos, ofreciendo bienes y servicios ambientales en la DACBiol. Los servicios que brinda *T. rosea* son importantes, y pueden ser servicios tangibles como; alimento (flor, néctar, fruto y celulosa), e intangibles como; anidación, descanso, perchá, refugio, belleza escénica, hábitat, formación de suelo, nido, polinización, sombra y regulación de la temperatura entre otros.

Se observó que muchas especies de aves cuando van pasando perchá mayormente en el *T. rosea*, porque presenta mayor cobertura en su follaje y mayor espacio que las otras especies arbóreas en la zona.

Los servicios ecosistémicos que brinda *T. rosea* en la DACBiol, son sin lugar a duda importantes para la fauna, la sociedad académica y el ambiente.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT) por el apoyo brindado, para la realización del presente estudio, del mismo modo a la DACBiol-UJAT, por permitirme ser parte de su División Académica. Y al Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco por el apego brindado.

AGENDA PARA LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE MÉXICO 2006-2012.

- Arellano, A., Cadena, R. y Carabias, J. 2012. Agenda para las Áreas Naturales Protegidas de México 2006-2012. Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, AC. Natura y Ecosistemas Mexicanos, AC. México. 23 p.
- Bueno, J., Álvarez, F y Santiago, S. 2007. Biodiversidad del Estado de Tabasco. CONABIO. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 270 p.
- Cámara-Cabral, L. y Cappello-García, S. 2013. Manual del Jardín Botánico Universitario José Narciso Rovirosa. 1 edición. Colección José N. Rovirosa (Biodiversidad, Desarrollo, Sustentabilidad y Trópico Húmedo). División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT. Villahermosa, Tabasco, México. 66 p.
- Cárdenas-Henao, M., Londo-o-Lemos, V., Llano-Almario, M., González-Colorado, A. M., Rivera-Hernández, K. L., Vargas-Figueroa, J. A., Duque- Palacio, O. L., Torres-González, A. M., Jiménez-Taquinas, A. C. y Moreno-Cavazos, M. P. (2015). Fenología de cuatro especies arbóreas de bosque seco tropical en el Jardín Botánico Universitario, Universidad del Valle (Cali), Colombia. Actualidades Biológicas. 37(103): 121-130. <https://doi.org/10.17533/udea.acbi.v37n103a01>
- Espinoza. M. J., Centurión, H. D., mayo. M. A., Cázares. C. J. G. y Poot. M J. E. 2012. Conocimiento Tradicional de la Flora Tropical Tabasque-a. Colección José N. Rovirosa (Biodiversidad, Desarrollo, Sustentabilidad y Trópico Húmedo). División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. 168 p.
- Flores, S. A. 1988. La modernización de la agricultura en el trópico húmedo mexicano: veinte a-os de experiencia en la Chontalpa, Tabasco. Revista de geografía agrícola. México. pp 105-115.
- Gorospe-Zetina, H., Primo-Mora, A. R., García-Cuevas. X. y Hernández-Ramos, A. 2014. Distribución geográfica de *Tabebuia rosea* (Bertol) y *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) en la península de Yucatán, México. Revista Forestal Baracoa. Vol. 33. pp. 210-217.
- Guadarrama, O. M. A y Ortiz, G. G. 2001. Flora de Tabasco. Universidad y Ciencia. Tabasco, México. 10 p.
- Guerra, A. J. J. 2014. Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas (PNANP). Gobierno de la República. Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 80 p.
- INEGI. 2012. Carta de Uso del Suelo y Vegetación. Consultado en la Web el 20 de mayo de 2016 en la Página Electrónica: <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espacio-estados/tabc/agrveget>.
- López, A. 2012. Deforestación en México: Un análisis preliminar. Centro de Investigación y Docencia Económica A. C. CIDE. México. 46 p.
- Maga-a, A. M. A. 2006. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas de Tabasco. II edición. Colección José N. Rovirosa (Biodiversidad, Desarrollo, Sustentabilidad y Trópico Húmedo). División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. pp 12- 190.
- Maldonado, M, F y Maldonado, S. E. A. (2016). Manual de campo: Para la identificación de árboles, arbustos y palmas del Jardín Botánico Universitario "José Narciso Rovirosa" y sus alrededores, en Villahermosa, Tabasco, México. 1ra. Edición. Colección José N. Rovirosa (Biodiversidad, Desarrollo, Sustentabilidad y Trópico Húmedo). División Académica de Ciencias Biológicas-UJAT. 173 p.
- Moreno-Calles, A. I., Toledo, V. M. y Casas A. 2013. Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. Botanical Sciences. 91(4): 375-398. <https://doi.org/10.17129/botsci.419>

- Ochoa-Gaona, S., L. F. Zamora-Cornelio, S. Cabrera-Pérez, N. A. González-Valdivia, I. Pérez Hernández, y V. López Moreno. 2012. Flora le-osa útil de la Sierra de Tenosique, Tabasco, México. Colegio de la Frontera Sur. Chiapas. 311 p.
- Palma, L. D. J., Cisneros D., J., Moreno C., E. y Rincón, R. J. A. 2007. Suelos de Tabasco: Su uso y manejo sustentable. Villahermosa, Tabasco, México: Colegio de Postgraduados-Isprotab-Fuprotab.
- Sousa, K. D., Detlefsen, G., Tobar, D., Virginio, F. E. M. y Casanoves, F. 2016. Population dynamic and management of *Pinus oocarpa* and *Tabebuia rosea* within silvopastoral systems in Central America. Springer. Science Business Media B.V. 10 p.
- Pereira, H. M., Ferrier, S., Walters, M., Geller, G. N., Jongman, R. H. G., Scholes, R. J., Bruford, M. W., Brummitt, N., Butchart, S. H. M., Cardoso, A. C., Coops, N. C., Dulloo, E., Faith, D. P., Freyhof, J., Gregory, R. D., Heip, C., Höft, R., Hurtt, G., Jetz, W., Karp, D. S., McGeoch, M. A., Obura, D., Onoda, Y., Pettorelli, N., Reyers, B., Sayre, R., Scharlemann, J. P. W., Stuart, S. N., Turak, E., Walpole, E. y Wegmann, M. 2013. Essential Biodiversity Variables (Variables Esenciales de la Biodiversidad). Science. Vol. 339. Ecology. POLICYFORUM. 8 p. PMid:23329036
- Pineda-Herrera, E., Valdez-Hernández J. I. y Pérez-Olvera, C. De la P. 2016. Crecimiento en diámetro y fenología de *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC., en Costa Grande, Guerrero, México. Acta Universitaria. 26(4): 10 p.
- Pinkus, R. M. J. y Contreras, S. A. 2012. Impacto socioambiental de la industria petrolera en Tabasco: el caso de la Chontalpa. Superiores de México y Centro América. Liminar. Estudios Sociales y Humanísticos. Vol. 10, núm. 2. México. pp. 122-144.
- Rodríguez, M. E. A. 2002. Metodología de la Investigación 4ta. Edición. Editorial. Impreso Mercantil. México. 182 p.
- Ruiz, C. M. y Potvin, C. 2011. Can we predict carbon stocks in tropical ecosystems from tree diversity? Comparing species and functional diversity in a plantation and a natural forest. New Phytologist. Panamá. 189: 978–987.
- Tudela, F. 1992. La modernización forzada del trópico: El caso de Tabasco, Proyecto integrado del Golfo. (eds.). El Colegio de México, CNVESTAV, FIAS, UNRISD. 477 pp.
- Vailshery, L. S., Jaganmohan, M. y Nagendra, H. 2013. Effect of street trees on microclimate and air pollution in a tropical city. Urban Forestry & Urban Greening. Elsevier. India. 408–415.
- Vázquez-Negrín, I., Castillo-Acosta, O., Valdez-Hernández, J.I., Zavala-Cruz J. y Martínez-Sánchez, J.L. 2011. Estructura y composición florística de la selva alta perennifolia en el Ejido Ni-os Héroes Tenosique, Tabasco, México. Polibotánica, 32, 41-61.
- Vázquez, N. I., López, P. D., Montalvo, U. H. E., Méndez, S. C. A y Castillo, A O. (2011). Estructura y composición florística de vegetación inundable en la División Académica de Ciencias Biológicas, Villahermosa, Tabasco. México. Revista, Kulxucab'. 17(31): 16 p.
- Zavala-Cruz, J., Jiménez-Ramírez, R., Palma-López, D. J., Bautista-Zúiga, F y Gavi-Reyes, F. 2016. Paisajes geomorfológicos: base para el levantamiento de suelos en Tabasco, México: Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 3(8): 161-171.
- Báez-Pérez, A., Arreola Tostado, J. M., Triomphe, B., Bautista Cruz, A., & Licea Morales, P. D. J. 2012. Implementación de la siembra directa para producción de cebada malterea en el estado de Guanajuato. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 3(8), 1509-1519.
- Pennington, T. D. (2005). Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies. UNAM.
- García E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Libros, 6. México D. F.
- Fournier, L.A.; Di Stéfano, J.F. 2004. Variaciones climáticas entre 1988 y 2001, y sus posibles efectos sobre la fenología de varias especies leñosas y el manejo de un cafetal con sombra en Ciudad Colón de Mora, Costa Rica. Agronomía Costarricense. 28 (1): 101-120