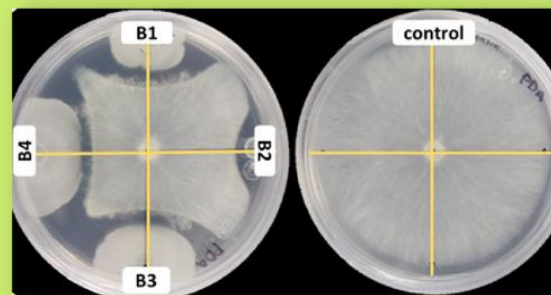


Investigaciones Biológicas, Agrícolas y Ambientales de México



Leandris Argente Martínez
Ofelda Peñuelas Rubio
Organizadores



Leandris Argente! Martínez
Ofelda Peñuelas Rubio
Organizadores

Investigaciones Biológicas, Agrícolas y Ambientales de México



Pantanal Editora

2022

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Prof. MSc. Adriana Flávia Neu
Prof. Dra. Albys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Prof. MSc. Aris Verdecia Peña
Prof. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira
Prof. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandris ArgenteL-Martínez
Prof. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Prof. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Prof. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Prof. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Prof. Dra. Patrícia Maurer
Prof. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Prof. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Mun. Rio de Janeiro
UNMSM (Peru)
UFMT
Mun. de Chap. do Sul
IFPR
Tec-NM / ITVY (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Datos Internacionales de Catalogación en la Publicación
(eDOC BRASIL)**

I62 Investigaciones biológicas, agrícolas y ambientales de México / Organizadores
Leandris Argente Martínez, Ofelda Peñuelas Rubio. – Nova Xavantina,
MT: Pantanal, 2022.
131 p. : il.

Formato: PDF
Requisitos del sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acceso: World Wide Web
ISBN 978-65-81460-59-4
DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460594>

1. Agricultura – México. 2. Sostenibilidad. 3. Medio ambiente. I.
Argente Martínez, Leandris. II. Peñuelas Rubio, Ofelda.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Prólogo

Investigaciones Biológicas, Agrícolas y Ambientales de México es un libro electrónico científico, basado en estudios experimentales desarrollados por un colectivo de prestigiosos investigadores de México y de otros países que, en colaboración, aportan respuestas a problemáticas existentes en dichas ramas del saber. Estos trabajos aparecen divididos en capítulos donde se ofrece información actualizada sobre los avances más recientes en dichas áreas, con un estilo de artículo científico y con referencias bibliográficas de gran nivel de actualización científica.

El proceso de revisión de los capítulos fue desarrollado, bajo la modalidad a doble ciegas, por varios investigadores que participan en el comité editorial de PANTANAL EDITORA. Se agradece a los autores de los respectivos capítulos por la dedicación al atender las sugerencias y comentarios realizados por los revisores, optimizando el tiempo de los procesos de revisión y aceptación.


Los autores

Sumario	
Prólogo	4
Ciencias Biológicas	6
Capítulo 1	7
Estructura del manglar y parámetros físico-químicos del sedimento en tres lagunas costeras del Golfo de California	7
Capítulo 2	22
Aislamiento y caracterización morfológica de <i>Fusarium oxysporum</i> asociado al tomate en el Valle del Yaqui, Sonora	22
Capítulo 3	33
Enhancing the yield of spores of <i>Bacillus cereus sensu lato</i> strain B25 by evaluating culture media	33
Capítulo 4	45
Cultivo de camarón blanco del Pacífico (<i>Penaeus vannamei</i>) a baja salinidad en agua de mar artificial	45
Ciencias Agrícolas	55
Capítulo 5	56
Caracterización morfológica y perfil patogénico de aislados fúngicos provenientes de la rizósfera de sandía (<i>Citrullus lanatus</i> Thunb.) en el sur de Sonora	56
Capítulo 6	65
Crecimiento y producción de tomate en respuesta a dos sustratos y niveles de solución nutritiva	65
Capítulo 7	76
Isolation and characterization of endophytic bacteria from maize and giant reed with biotechnological and biocontrol potential against <i>Rhizoctonia zeae</i>	76
Ciencias Ambientales	93
Capítulo 8	94
Use of nitrogen fertilizers in the Yaqui Valley: a compilation of three decades of knowledge	94
Capítulo 9	108
Are there atmospheric conditions for water loss at night in wheat canopies in the Yaqui Valley, Sonora, Mexico?	108
Capítulo 10	122
Estimación del carbono en la biomasa aérea del mezquite (<i>Prosopis</i> spp.) en la comunidad de Charay, El Fuerte, Sinaloa	122
Índice	130
Sobre los organizadores	131

Estimación del carbono en la biomasa aérea del mezquite (*Prosopis spp.*) en la comunidad de Charay, El Fuerte, Sinaloa

Recibida em: 12/09/2022

Aprobado em: 20/09/2022

 10.46420/9786581460594cap10

Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo^{1*} 

RESUMEN

La estimación de la capacidad de captura y balance carbonado en los sistemas de producción naturales poblados con especies endémicas contribuye al conocimiento de los ciclos de esta especie y su relación con la promoción del desarrollo vegetal. En este sentido, el mezquite, una de las plantas del semidesierto del noroeste de México, como planta leguminosa no solo contribuye a la fijación biológica del nitrógeno, ya que es un componente importante de la funcionalidad de los ecosistemas. El presente trabajo constituye un aporte al conocimiento del ciclo del carbono en la región semidesértica del estado de Sinaloa, particularmente en la localidad del Charay, El Fuerte, Sinaloa. Para la cuantificación de la biomasa aérea y el carbono se seleccionaron 7 parcelas de 1000 m², con 17.84 m de diámetro, en el cual se midieron 172 árboles en total, durante el año de 2021; dichas parcelas cubren diferentes intervalos de densidad, calidad de sitio y edad de los árboles. Los datos colectados fueron: altura total (At , m) de todos los árboles (obtenida con pistola haga), altura de fuste limpio (Afl , cm) (obtenida con cinta diamétrica), diámetro normal (medido con forcípula) de todos los árboles (Dn , cm). Número de árboles vivos (Na), Proyección de Copa Norte-Sur ($Pcns$) y Este Oeste ($Pceo$) (con cinta diamétrica en metros) y edad (E , años). Como principal resultado del estudio se objetivo que la Biomasa aérea promedio de la especie registró un promedio total de 71.7 tha^{-1} , con una concentración promedio de carbono acumulado de 33.28 $t C ha^{-1}$. La reproducción de esta especie pudiera ser una alternativa importante para la mitigación de impactos de cambio climático por concepto de acumulación de carbono que puede genera variaciones en la temperatura regional.

¹ Universidad Autónoma Indígena de México. Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa.

* Autora para correspondencia: elviaro@uaim.edu.mx

INTRODUCCIÓN

El Mezquite (*Prosopis spp.*) es un árbol, a veces hasta de 12 m de altura, aunque generalmente menor; su tronco hasta de 1 m de diámetro, por lo general de 30 a 60 cm; la corteza gruesa, de color café-negruzco, algo fisurada. Respecto a la copa de esta especie es más ancha que alta; ramas glabras o pilosas, armadas de espinas estipulares de 1 a 4 cm de largo; hojas pecioladas con 1 a 3 pares de pinnas, cada una con 10 a 20 pares de folíolos sésiles. Sus flores están dispuestas en espigas densas de 5 a 10 cm de largo; flores blanco-amarillentas; legumbre linear, algo falcada, de 7 a 20 cm de largo por 8 a 15 mm. de ancho, de color café-amarillento, a veces rojizo. Las semillas son oblongas y comprimidas de 8 a 10 mm de largo, de color blanco-amarillento (Rzedowski y Rzedowski, 1979). Los mezquites constituyen parte importante de la flora nacional, alcanzando carácter predominante en ciertas regiones; han estado ligados con la vida del campesino mexicano desde tiempos remotos. Los mezquites se encuentran firmemente establecidos en más de 3.5 millones de hectáreas del norte de México e incluye las siguientes especies autóctonas: *P. glandulosa*, *P. juliflora*, *P. velutina*, *P. pubescens*, *P. reptans*, *P. articulata*, *P. tamaulipana*, *P. palmeri* y *P. laevigata* (Villanueva et al. 2004). Los estados de la república que destacan por su producción forestal de mezquite son: Sonora, San Luis Potosí, Tamaulipas, Guanajuato, Zacatecas, Durango, Coahuila, y Nuevo León; así como Aguascalientes, Baja California Sur, Chihuahua, Jalisco, Oaxaca, Querétaro y Sinaloa (Rodríguez et al., 2014).

Este árbol es un recurso biótico con amplia distribución geográfica y ecológica en zonas áridas mexicanas. Para las etnias nómadas precolombinas fue y sigue siendo muy útil (Rodríguez et al. 2014). Lo utilizan como fuente de alimento, combustible y uso medicinal. El incremento de las temperaturas en el globo terráqueo ha sido modificado por la influencia de los bosques naturales y las masas artificiales, como son las plantaciones forestales comerciales, ya que estas funcionan como un medio regulador, de las temperaturas, y este tema ha sido ampliamente discutido y que se ha documentado (Hughes et al. 2000). La mayor información está centrada principalmente en los bosques tropicales, pero recientemente están tomando importancia en los bosques tropicales secos. El cambio climático cada día cobra mayor importancia y nuevas especies vegetales surgen como opciones para mitigar este problema mundial (Walker et al. 2011). El objetivo de la investigación fue estimar la biomasa y el carbono acumulado en la biomasa aérea de mezquite (*Prosopis spp.*) en poblaciones naturales provenientes de sitios dentro de la comunidad de Charay en el municipio de El Fuerte, Sinaloa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y descripción del área de estudio

El estudio se realizó en la comunidad de Charay ubicado en el municipio de El Fuerte en el estado de Sinaloa, México y se encuentra en las coordenadas Longitud -108.829444 y Latitud 26.020278 , a una altura de 30 metros sobre el nivel del mar. El clima se considera según la clasificación climática de Köpen modificada para la república mexicana por García (2004), es muy seco, muy cálido y cálido, con precipitaciones totales anuales entre 200 y 400 mm y temperaturas medias anuales de 22° a 26°C . La temperatura media anual es de 24° a 26°C , la del mes más frío mayor a 16.8°C (García, 2004). La precipitación total anual varía entre 600 y 800 mm, para todo el municipio de El Fuerte, pero el área de estudio presenta aproximadamente una precipitación de 200 a 500 mm al año. Presentan dos tipos de suelos. Los suelos recientes son de origen aluvial, con textura de areno-migajosa a migajón-limoso, de intemperismo uniforme, sin horizontes definidos de aluviación e iluviación; son profundos de estructura granular y no estructurados; de consistencia blanda sumamente porosos y con drenaje eficiente. El suelo de las partes bajas es Feozem háplico (Hh), con una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica, mientras que en las partes con mayor pendiente es Regosol calcárico (Rc). La masa forestal del área de estudio de mezquite se ha orientado hacia el desarrollo de rodales incoetáneos (García, 2004).

Fase campo. Forma y tamaño de la unidad muestral

Las unidades muestrales fueron circulares por su establecimiento sencillo, y recomendadas para procedimientos estándar (Walker et al. 2011), para mediciones de carbono en la Amazonia peruana (Recavarren y Delgado, 2011; Honorio y Baker, 2010), en comunidades indígenas de Costa Rica (Segura y Andrade, 2008) y en estratos con baja densidad de árboles (Rügnitz et al., 2009). Con respecto al área de la unidad muestral, cabe mencionar que, Segura y Andrade (2008) recomiendan un radio de 15 m de circunferencia, que (Recavarren y Delgado, 2011), para árboles de 20 a 49.9 cm con un diámetro normal, recomiendan un radio de 16 m y que Rügnitz et al. (2009) recomiendan una parcela rectangular de 20 m x 1000 m (2000 m^2) para sistemas agroforestales. Con base en los criterios anteriores, en este estudio, las unidades muestrales fueron parcelas de 1000 m^2 , con 17.84 m de diámetro, en el cual se midieron 172 árboles en total, durante el año de 2021; dichas parcelas cubren diferentes intervalos de densidad, calidad de sitio y edad de los árboles.

Datos dasométricos

Los datos colectados fueron: altura total (At, m) de todos los árboles (obtenida con pistola haga), altura de fuste limpio (obtenida con cinta diamétrica), diámetro normal (medido con forcípula) de todos los árboles (Dn , cm). Número de árboles vivos (Na), Proyección de Copa Norte-Sur (Pcns) y Este Oeste

(Pceo) (con cinta diamétrica en metros) y edad (E, años). La unidad muestral se levantó dentro de las parcelas. En el punto central se colocó una estaca y desde este punto se trazó el círculo con una cuerda de 17.84 m. Número de unidades muestrales. De acuerdo con la recomendación de Rüginitz et al. (2009), se registraron datos de 7 unidades muestrales para estimar la biomasa aérea y el carbono.

Diseño de la investigación

La investigación se realizó sin manipular las variables. Es decir, la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural (Hernández et al. 2003). El diseño de investigación transversal recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único (Hernández et al. 2003).

Descripción de técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Hernández et al. (2003), la observación científica como método consiste en la percepción directa del objeto de investigación. La observación permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos. Los datos de campo se registraron entre las 6:00 am y las 05: 00 pm para cada una de las unidades muestrales. En conversaciones con algunos campesinos y observaciones en las comunidades indígenas mayo-yoremes, se logró identificar 20 parcelas de mezquite en su hábitat natural, los cuales fueron seleccionados al azar 7 parcelas.

Cálculo de la biomasa aérea

Para calcular la biomasa aérea de palmeras y árboles, se emplearon las ecuaciones alométricas recomendadas por Hughes et al. (2000), y Chave et al. (2014), respectivamente. Para Hughes et al. (2000):

$$\text{Biomasa aérea} = 0.0673 \times (\rho \times \text{dap}^2 \times \text{altura total})^{0.976}$$

Dónde:

DAP = diámetro a la altura del pecho (cm).

ρ = densidad básica de las especies.

Cálculo del carbono

De acuerdo con McGroddy et al. (2004), para el cálculo del carbono, a partir de la cantidad de biomasa, se utilizó la fracción de carbono de 0.47, según, (IPCC, 2006) para la biomasa aérea forestal.

$$\text{Cantidad de carbono} = \text{cantidad de biomasa} \times 0.47$$

Tratamiento estadístico

Se empleó estadísticos descriptivos de medida central (media y mediana), variabilidad (percentil, desviación estándar y coeficiente de variabilidad) para las variables medidas; así como, para describir el contenido del carbono y la biomasa aérea del mezquite. Los datos se registraron en un archivo de Excel para su procesamiento y cálculo. Los modelos descritos son intrínsecamente lineales, por lo que la estimación de los parámetros requiere el empleo de un proceso iterativo y se utilizó el algoritmo de Gauss-Newton que está implementado en el procedimiento MODEL de STATA de Excel (STATA Inc., 2021). El tipo de investigación desarrollada clasifica como aplicada, según Reyes y Sánchez (2006) ya que permite la puesta en práctica del conocimiento científico y convertirlo en tecnología. Según Flores y Rodríguez (2011) es una investigación de nivel observacional con enlace descriptivo (Hernández et al., 2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN**Análisis descriptivo**

Con el objetivo de conocer la relación que existe entre variables. Se analizó descriptivamente las variables (Cuadro 1).

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos.

Variable	Obs.	observaciones		Mínimo	Máximo	Media	Desviación Típica
		Con datos perdidos	Sin datos perdidos				
Edad	172	0	172	5.000	80.00	16.122	12.360
Grosor de Corteza	172	0	172	0.000	16.620	2.470	2.826
Alt. Fuste Limpio	172	0	172	0.100	2.790	0.784	0.540
Altura Total	172	0	172	1.520	15.000	3.978	2.087
Diámetro Normal	172	0	172	0.500	54.500	7.836	6.988
Proyección de Copa. Norte-Sur	172	0	172	0.000	14.900	4.131	2.508
Proyección de Copa Este Oeste	172	0	172	0.000	16.300	3.910	2.344

En el cuadro anterior se observa las variables edad, grosor de corteza, altura de fuste limpio, altura total, diámetro a altura de pecho, proyección de copa norte-sur, y proyección de copa este-oeste, se presentaron 172 observaciones sin datos perdidos, la mínima de las variables fue de 0.000, en grosor de corteza, proyección de copa NS y EO debido a que la mayoría de los individuos son árboles jóvenes y no presentan grandes mediciones, a la más alta que fue la edad con 5.000, la máxima entre las variables fue de 2.790 hasta 80.00 con la variable edad, la media de las variables fue de 0.784 a 16.122 con la media más alta, por último la desviación típica con 0.540 a 12.360 con la variable edad.

Grosor de corteza. El grosor de corteza entre los individuos no fue mayor a 17 mm, resultando en mayor frecuencia relativa de 0 a 4 mm de grosor, con más del 80% aproximadamente. Lo cual nos indica que el mayor porcentaje de individuos son árboles jóvenes que no presentaban una corteza.

Altura de Fuste Limpio. La altura total de fuste limpio en metros, en el cual los individuos observados no presentaban ATF mayor a 3 metros de altura, y en mayor frecuencia relativa de 0.25 m a

0.80 m de altura con más del 50%. Esto indica que los árboles jóvenes presentan más ramas vivas a menor altura del fuste.

Altura Total. No se presentó una altura mayor a 16 m y la mayoría de los individuos presentó una altura total de 3 a 5 m con más del 70 % de frecuencia relativa.

Diámetro a Altura de Pecho. El diámetro a altura de pecho no fue mayor a 55 cm, la mayoría de los individuos presento un diámetro de 5 a 11 cm, con más del 80% de frecuencia relativa.

Proyección de Copa Norte-Sur. La proyección de copa NS no fue mayor a 16 m, siendo de 3 a 5 m la proyección más común, con más del 60% de frecuencia relativa.

Proyección de Copa Este-Oeste. La proyección de copa EO no fue mayor a 17 m, siendo de 3 a 5 la proyección más común, con más del 70% de frecuencia relativa.

Edad. La edad calculada no fue mayor a 80 años, siendo los árboles que más abundan de 9 a 25 años, con más del 80% de frecuencia relativa.

Como resultado de los datos anteriores podemos decir que la mayoría de los individuos resultaron ser árboles jóvenes debido a las variables dasométricas que presentaron mayor frecuencia que son medidas de árboles jóvenes y esto puede ser debido a que estos bosques han sido aprovechados por su recurso maderable y se ha aprovechado la mayoría de árboles que presenta mayores diámetros para su aprovechamiento, por lo que al hacer esta actividad silvícola selectiva de aprovechamiento se están quedando solo poblaciones muy jóvenes en estos rodales.

Biomasa aérea y carbono por unidad muestral

Si analizamos el Cuadro 2, el sitio 1 supera a los demás sitios con respecto a la biomasa aérea, los sitios 3 y 4 están con valores muy similares y el sitio 6 tiene la menor concentración de biomasa aérea. La media de concentración de biomasa aérea es de 71.7 t ha⁻¹ para la masa arbórea de la especie en los diferentes sitios de muestreo.

Respecto a la concentración de carbono del mezquite en su biomasa aérea, vario en los diferentes sitios de muestro (Cuadro 3), podemos observar que el sitio 2 tiene la mayor concentración de carbono por hectárea, seguido por los sitios 3, 5 y 6, y el sitio 7 tiene la menos concentración de carbono en la biomasa aérea. La media de concentración de carbono en la biomasa aérea es de 33.28 t ha⁻¹ para los árboles en los sitios seleccionados.

Cuadro 2. Biomasa aérea por sitio muestral y por hectárea.

Sitio de muestro	T biomasa	T biomasa ha ⁻¹
1	7.3	42.6
2	29.80	150.5
3	14.2	78.1
4	11.9	62.1
5	13.2	70.3
6	5.1	65.2
7	15.9	33.1
Estimadores	Estadísticos descriptivos T biomasa	Estadísticos descriptivos T biomasa ha ⁻¹
Media	13.9142857	71.7
Error típico	3.01736471	14.4119164
Mediana	13.2	65.2
Desviación estándar	7.98319664	38.1303466
Varianza de la muestra	63.7314286	1453.92333
Curtosis	2.83400283	3.76297416
Coefficiente de asimetría	1.39143483	1.70984654
Rango	24.7	117.4
Mínimo	5.1	33.1
Máximo	29.8	150.5

Cuadro 3. Carbono por sitio muestral y por hectárea.

Sitio de muestro	T biomasa	T biomasa ha ⁻¹
1	3.1	19.2
2	13.2	70.1
3	6.1	36.4
4	4.9	28.2
5	5.4	32.7
6	5.2	31.4
7	2.1	15.0
Estimadores	Estadísticos descriptivos T biomasa	Estadísticos descriptivos T biomasa ha ⁻¹
Media	5.71428571	33.2857143
Error típico	1.35496065	6.77447691
Mediana	5.2	31.4
Desviación estándar	3.584888992	17.9235812
Varianza de la muestra	12.8514286	17.9235812
Curtosis	4.08799054	3.59268991
Coefficiente de asimetría	1,79156179	1.65646175
Rango	11.1	55.1
Mínimo	2.1	15
Máximo	13.2	70.1

CONCLUSIONES

La Biomasa aérea promedio de la especie de mezquite en su área natural en la comunidad de Charay, municipio de El Fuerte, Sinaloa registró un promedio total de 71.7 t ha⁻¹. El stock de carbono promedio acumulado de 33.28 t C ha⁻¹ en la especie de mezquite en su hábitat natural en la comunidad de Charay, El Fuerte, Sinaloa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chave JAS et al. (2014). Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia*, 145, 87-99.
- Flores GJ; Rodríguez GJ (2011). Metodología de la investigación cualitativa. 2 ed. Aljibe: 367p.
- García E (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen: para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 12 ed. UNAM: 345p.
- Hernández SR et al. (2003). Metodología de la Investigación. 3 ed. Mc Graw Hill. 676p.
- Honorio ER; Baker TR (2010). Low stocks of coarse woody debris in a southwest Amazonian forest. *Oecología*, 152: 495-504.
- Hughes RF et al. (2000). Ecosystem-scale impacts of deforestation and land use in a humid tropical region of Mexico. *Ecological Applications*, 10: 515-527.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2006). Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. 4(4): 93p.
- McGroddy ME et al. (2004). Scaling of C:N:P stoichiometry in forests worldwide: implications of terrestrial Red-field typeratios. *Ecology*, 85: 2390-2401.
- Recavarren P; Delgado M (2011). Proyecto REDD en Áreas Naturales Protegidas de Madre de Dios. Insumos para la elaboración de la línea base de carbono. Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral (AIDER): 185p.
- Reyes MC; Sánchez CH (2006). Metodología y diseños en la investigación científica. *Visión Universitaria*: 222p.
- Rodríguez SE et al. (2014). Análisis técnico del árbol del mezquite (*Prosopis laevigata* Humb. & Bonpl. ex Willd.) Ra Ximhai, 10(3):16.
- Rügnitz M et al. (2009). Guía para la determinación de carbono en pequeñas propiedades rurales. Disponible en: www.katoobagroup.org. Consultado en: 12/05/2022.
- Rzedowski J; de Rzedowski GC, (1979). Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. I. Compañía Editorial Continental, S. A. 403p.
- Segura M; Andrade LP (2008). ¿Cómo construir modelos alométricos de volumen, biomasa o carbono de especies leñosas perennes? *Agroforestería en las Américas* N° 46. 7p.
- Stata (2021). Stata computer software. Texas: StataCorporation: 560p.
- Villanueva DJ et al. (2004). El mezquite en la comarca Lagunera. Alternativa de producción integral para ecosistemas desérticos. Folleto Científico No. 14. INIFAP CENID RASPA.: 35p.
- Walker WL et al. (2011). Field guide for forest biomass and carbon estimation. Versión 1.0. Falmouth, Massachusetts, US: Woods Hole Research Center. Disponible en whrc.org/wp-content/uploads/2016/02/FieldGuide.pdf. Consultado en 20/06/2022.

Índice

B

Bacillus cereus, 34, 35
Biomasa aérea, 124, 129, 130

C

Canopy temperature, 118
Carbono, 130
Criopreservación, 27

D

densidad aparente, 7, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18

E

El Fuerte, 124, 125, 126, 130
Endophytic bacteria, 48, 62

F

Fibra de coco, 80
Fusarium, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 64, 65,
66, 67, 68, 69, 70, 71

M

manglar, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17
materia orgánica, 7, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 18
Mezquite, 125

N

Nitrogen, 96, 97, 99, 103, 104

P

parámetros físico-químicos, 7, 9
Panaeus vannamei, 84, 85, 91
PGPR, 48

S

Salinidad, 84
sedimento, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17
Solanum lycopersicum, 74
Solución nutritiva, 79

T

Tezontle, 77, 80

Y

Yaqui Valley, 95, 96, 97, 98, 101, 102, 103, 104,
105

Sobre los organizadores



 **Dr. Leandris Argentel Martínez**

Profesor e Investigador Titular "C" del Tecnológico Nacional de México, Campus Valle del Yaqui (ITVY). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1. Profesor Perfil Deseable (PRODEP) de la Secretaría de Educación Pública de México, Líder del Cuerpo Académico ITVAYA-CA-3. Líneas de investigación: Fisiología Vegetal, Bioquímica, Biología Celular y Molecular en plantas y microorganismos. Doctorado en Ciencias Biotecnológicas. Desarrollo de investigaciones sobre mecanismos fisiológicos, rutas anapleróticas y mecanismos moleculares activados por los organismos durante su adaptación a estreses abióticos.

Uso de marcadores moleculares de tolerancia de los organismos al estrés abiótico (salinidad, sequía y calor). Manejo de técnicas de isótopos estables para el seguimiento de reacciones bioquímicas en células y tejidos. Aplicación de técnicas experimentales univariadas y multivariadas para el procesamiento de datos. Entre sus principales proyectos, se encuentra vigente en 2022 “Aplicaciones del microbioma y el metaboloma de la *Parkinsonia aculeata* L. Sp. Pl. para la mitigación de estreses biótico y abiótico en el semidesierto y en especies de interés agrícola en México” correo electrónico para contacto: oleinismora@gmail.com



 **Dra. Ofelda Peñuelas Rubio**

Profesor e Investigador Titular "C" del Tecnológico Nacional de México, Campus Valle del Yaqui (ITVY). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1. Profesora con Perfil Deseable (PRODEP) de la Secretaría de Educación Pública de México, miembro del Cuerpo Académico ITVAYA-CA-3. México. Realizó dos estancias posdoctorales (Enero 2016 - Diciembre 2017) dentro del programa de Estancias Nacionales de CONACYT en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional unidad Sinaloa del Instituto Politécnico Nacional en el área de Ecología Molecular de la Rizósfera. Es Doctora en Ciencias especialidad en Biotecnología. Su

quehacer científico lo desarrolla en el área agrícola, principalmente en el manejo sustentable de los recursos implicados en los agroecosistemas y el aprovechamiento de la microbiota del suelo. Ha participado en colaboración con distintos grupos de investigación lo que le ha permitido participar en proyectos multidisciplinarios y en publicaciones científicas. Email para contacto: ofeperub@gmail.com



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br