

Capítulo 3

Efecto de un fertilizante húmico en el desarrollo pretrasplante de ceiba (*Ceiba pentandra*) bajo condiciones de invernadero en el municipio de Choix, Sinaloa, México

*César Chávez Reyez*¹

*José Soledad Ibarra Rivera*²

*Carlo Adriel Ibarra Romero*³

<https://doi.org/10.61728/AE20254032>



¹ Ingeniería Forestal Comunitaria, Universidad Autónoma Indígena de México, Unidad Choix; ch.cesarrz@gmail.com; ORCID: 0009-0003-6520-6464.

² Ingeniería en Sistemas de Calidad, Universidad Autónoma Indígena de México, Unidad Los Mochis; soledad.ibarra@uaim.edu.mx; ORCID: 0000-0001-5165-7000. Autor para correspondencia.

³ Licenciatura en Estadística, División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo; adriel.ibarraro@gmail.com; ORCID: 0009-0009-4232-6125.

Resumen

En el presente trabajo se realizó una investigación de la *Ceiba pentandra*, que históricamente representa un recurso forestal ampliamente aprovechado. Con el fin de conocer más a fondo este árbol, se describe su morfología, su floración, fructificación, tipos de polinización, su taxonomía, su distribución, hábitat y sus usos. A partir de este conocimiento, se planificó un experimento consistente en la aplicación de un fertilizante húmico a 30 plantas de ceiba, en su etapa de desarrollo pretrasplante, para determinar si existe o no un efecto derivado de la aplicación del fertilizante.

Introducción

México es el tercer país con mayor diversidad biológica del mundo; esta diversidad es el resultado de la compleja orografía y de los diversos climas que se encuentran a lo largo del territorio nacional. México no solo posee un alto número de especies, sino también una amplia variedad de ecosistemas. Se estima que en nuestro país se encuentra el 12 % de la biodiversidad total del planeta, y ocupamos el quinto lugar a nivel internacional en plantas vasculares. Otro hecho importante es que nuestro país se caracteriza por tener en su territorio el 50 % de plantas endémicas, es decir, que no existen en otro lugar (CONABIO, 2017). Lo anterior representa un gran compromiso para los profesionistas del futuro, puesto que deben procurar conservar la biodiversidad del país.

Aun, con todo el conocimiento de flora que se tiene en el país, existen especies que por diversas razones han sido poco estudiadas, siendo este el caso de la *Ceiba pentandra*, que, si bien se tienen registros históricos de su importancia y los múltiples usos de su madera, en las últimas décadas, paso a un segundo plano, optando los grandes productores por aprovechar otras especies.

En el caso de México a diferencia de algunos países de Asia, se ha venido subutilizando a la *C. pentandra*, ya que de esta se pueden producir aceites, lubricantes y solventes en la manufactura de pintura, entre muchos otros productos. El territorio mexicano cuenta con zonas y climas adecuados para establecer plantaciones y potencializar productos derivados de la ceiba, gracias a su rápido crecimiento y que no exige de muchos cuidados, lo que permite un aprovechamiento rápido en comparación con otros árboles longevos, lo que nos invita a reencontrarnos con esta fabulosa especie y todo el potencial.

Como se mencionó previamente, *C. pentandra* es un árbol con amplio potencial de aprovechamiento y buena distribución a nivel nacional (teniendo destacada presencia en Sinaloa). Este potencial no se limita a la parte ecológica del árbol, sino que se extiende al área económica y biocultural, representando una opción en la región para su establecimiento de manera comercial, con vista a que las comunidades rurales lo aprovechen de manera sustentable.

Para lograr que las comunidades locales se interesen por la *C. pentandra*, es importante realizar estudios e investigar que nos permitan establecer los procesos para su aprovechamiento sustentable, que incluye, pero no se limita a, requerimientos para su germinación, crecimiento y reproducción; plagas que la atacan; potencial de mercado; vías de distribución; entre otras.

Generalidades

Planta originaria de América central. Se extiende desde el sur de México hasta Venezuela, Brasil y Ecuador. En los trópicos del Viejo Mundo (regiones tropicales de África occidental y Asia). Se ha introducido en los archipiélagos de las Bermudas y Bahamas. (*Fructibus et Seminibus Plantarum* 1791). Se le puede encontrar en climas tropicales; estos oscilan entre los 18° y los 37° C (CONAFOR 2017).

Especie de amplia distribución geográfica; en la vertiente del Golfo se distribuye desde el sur de Tamaulipas hasta la península de Yucatán y en la vertiente del Pacífico, desde Sonora hasta Chiapas. Altitud: 0 a

1,500 m. (Lesur L. 2011). De acuerdo a Alcalde-Méndez y colaboradores (2014), la Ceiba la podemos encontrar en bosques húmedos cálidos, estando ampliamente distribuida en los márgenes de los ríos y bancos ribereños; con frecuencia crece en terrenos talados, abandonados y a lo largo de los caminos. Se desarrolla en gran variedad de condiciones edáficas, desde suelos arenosos con drenaje muy rápido hasta suelos arcillosos e inundables parte del año. Prospera en terrenos calizos cársticos sobre roca madre de origen volcánico, a menudo sobre litosoles. Suelos: calcáreo, neutro, inundado (CONAFOR, 2009).

Las características más representativas de la ceiba de acuerdo con Alcaraz (1999), CONAFOR (2009) y Rodríguez et al. (2009) son:

Árbol gigantesco, con perfil arbóreo superior, caducifolio, de 20 a 40 m (hasta 70 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 3 m, medido sobre las raíces tubulares. El tronco se aprecia cilíndrico sólido, grueso y recto, con contrafuertes grandes y bien desarrollados, con una corteza externa lisa a ligeramente fisurada en ocasiones, gris plomiza a verdosa, cubierta de espinas cónicas, sobre todo en los individuos jóvenes. Su xilema de color crema amarillento, granulosa con presencia de abundantes fibras (con un grosor promedio de 18mm).

Con presencia de espinas cónicas en el tronco, las ramas y las raíces; especialmente en ejemplares jóvenes, estas espinas se presentan numerosas y filosas. A diferencia de otras espinas, que se originan a partir de hojas o tallos modificados, las espinas epidérmicas de la ceiba no contienen haces vasculares y por esta razón son fáciles de remover con el golpe sólido.

Las raíces tabulares angostas extraordinariamente grandes, de 15 a 30 cm de grueso, se extienden horizontalmente en un radio de hasta 3 m. Sus contrafuertes o tabulares (estructuras intermedias entre el tronco y las raíces) anclan y estabilizan el árbol. Los contrafuertes grandes se desarrollaron en el lado del árbol que enfrenta la dirección prevaleciente del viento, de modo que funcionan como cables en tensión y no como muros en compresión.

Su copa es redondeada o plana, muy amplia (con cobertura de hasta 50 m); las hojas, alternas, aglomeradas en las puntas de las ramas, palmado-compuestas, de 11 a 40 cm de largo, incluyendo el pecíolo,

compuestas de 7 a 8 folíolos, de 5 x 1.5 a 15 x 4 cm, angostamente elípticos. Con flores numerosas en fascículos axilares caídos, de 4 a 8 cm de largo; flores actinomorfas, perfumadas; cáliz verde pardusco en forma de copa, cupuliforme, grueso y carnoso; pétalos blancuzcos a rosados, amarillos o dorados.

El fruto es una cápsula oblonga o elíptica, de 5 valvas, de 8 a 14 cm de largo por 4.5 a 7 cm de ancho, con el cáliz persistente, péndulas, pardo morenas. Contienen muchas semillas y fibras lanosas. Se abren a lo largo de 5 líneas. Un fruto contiene de 120 a 175 semillas negras y globosas, de 4 a 8 mm de largo, rodeadas por abundante vello sedoso color blanco tendiendo a gris plateado.

Fenológicamente hablando, pierden las hojas al inicio de la época seca, antes de la floración, entre enero y marzo, y lo renuevan un poco después. Florece de diciembre a marzo. Los árboles no florecen anualmente. Fructifica de abril a junio y su polinización es principalmente quiropterófila (murciélagos), entomófila (abejas) y anemófila (viento). Se puede propagar de forma asexual por medio de estacas o esquejes, no muy recomendable porque existen ramas plagiotrópicas que no se desarrollan en plantas erectas. También lo puede hacer de forma sexual por siembra directa de sus semillas.

Usos

La ceiba se puede emplear para elaborar artesanías (juguetes, instrumentos musicales y artículos torneados) del mismo modo, se puede utilizar como combustible (leña y carbón), su madera es suave y liviana no duradera (por lo que se usa para fabricar canoas, balsas, salvavidas, acuaplanos, aeromodelos, flotadores, centros para madera terciada, cajas de empaque, acabados de interiores, lápices, chapa, boyas, madera rústica, cabos para cerillos, maquetas, aisladores de sonidos y vibraciones), inclusive las hojas, flores y semillas tiernas, son comestibles, además, en la industria se extrae de las semillas un aceite amarillo con buen olor y sabor que se emplea para cocinar, hacer jabón, como lubricante y como suplemento alimenticio para animales. (*Fructibus et Seminibus Plantarum* 1791, Maury, A. (2015), CONAFOR, 2009).

También se ha evaluado su potencial como biocombustible y como solvente en la producción de pinturas. Del mismo modo, la fibra algodonosa que rodea las semillas (kapok) se utiliza en la industria como aislante térmico y acústico en cámaras frigoríficas y aviones; se emplea para rellenar colchones, almohadas, salvavidas, chamarras, bolsas de dormir, flotadores. El kapok es quebradizo e inflamable y no se presta para hilado ni tejido. Cada fibrilla mide de 0.8 a 3 cm de largo; forman pequeños tubos de aire revestidos de cera, haciéndola resistente, elástica, ligera y repelente al agua. Tiene un poder de flotación 5 veces mayor que el corcho y 8 veces más ligera que el algodón (Maury, A. (2015), CONAFOR, 2009).

La corteza tiene propiedades medicinales para curar heridas, hidropesía, granos, reumatismo, antiespasmódico, emético y diurético. El exudado del sirve para curar enfermedades intestinales, mientras que las hojas contienen alcanfor, lo que hace que se puedan utilizar sobre todo para catarros, inflamación de las vías respiratorias y nariz congestionada. El tallo es un antiinflamatorio de postemas y tumores; también sirve para el dolor de muela. La flor sirve para las quemaduras y salpullido y un extracto acuoso y de metanol que se obtiene del exudado de la corteza tiene propiedades antidiabéticas de acuerdo con el Departamento de Farmacología y Toxicología, Educación Farmacéutica Centro de Investigación y Desarrollo (PERD), Ahmadabad, India (Seagleau Earle J. 2008). También es extendido su empleo en rituales y ceremonias culturales; asimismo, es una planta melífera de gran valor, por lo que es importante para la apicultura (CONAFOR, 2009).

C. *pentandra* en la época precolonial

López (1997) describe la importancia que tenía la ceiba en las culturas mesoamericanas, nos explica cómo para ellos el árbol de ceiba era el origen del universo, siendo un puente entre el cielo, la tierra y el inframundo, además de describir quienes habitaban cada uno de estos lugares de la siguiente manera: “Los hombres ocupan el espacio central, en el piso inferior está el inframundo, habitado por las almas de los muertos y algunas deidades. En el último nivel el cielo donde vive el creador en las

mismas condiciones, rodeado de su familia en una selva del firmamento; ahí siembra maíz en su milpa y vigila el fervor de las criaturas terrestres que se manifiesta mediante ritos y ofrendas”. El orden universal depende del equilibrio existente entre esos tres niveles, permaneciendo hasta nuestros días en la herencia cultural maya de los lacandones, ya que para ellos la ceiba tiene gran importancia Singer-Marion (2000).

La importancia de la ceiba en nuestro país se remonta a la mitología maya, que describe como en el centro del mundo crece un árbol gigantesco cuyas raíces salen del inframundo y cuya copa alcanza el cielo. Este árbol, es la ceiba (yaax che), que significa “árbol verde”, el sostén del mundo y tiene una serie de representaciones vinculadas con la fecundidad y la fertilidad humana. Cabe destacar, que la ceiba en su representación de “Árbol de la vida”, es un aspecto cosmológico compartido por las diversas culturas mesoamericanas (Singer-Marion op cit.).

C. *pentandra* en el siglo XVIII y XIX

La ceiba fue nombrada por Carlos Linneo en 1751, apareciendo publicado en su libro *Systema naturae* (Sistema natural), el primero de una serie de trabajos en los que presentó su nueva propuesta taxonómica para los reinos animal, vegetal y mineral. Lineo le otorga en ese momento el nombre de *Bombax pentandrum*. *Bombax* deriva del griego *bombyx*, que significa seda, por el parecido de la seda con las fibras que rodean las semillas de la *ceiba*, y *pentandrum* significa con cinco estambres. En 1791, Joseph Gaertner movió la especie al género *Ceiba* (Maury A. 2015). Actualmente, su taxonomía es como se muestra a continuación (tomada de ITIS, 2017):

Reino: *Plantae*

SubReino: *Viridiplantae*

InfraReino: *Streptophyta*

Superdivisión: *Embryophyta*

División: *Tracheophyta*

Subdivisión: *Spermatophytina*

Clase: *Magnoliopsida*

SuperOrden: *Rosanae*

Orden: *Malvales*

Familia: *Malvaceae*

Género: *Ceiba* Mill.

Especie: *pentandra* (L.) Gaertn

Sinonimias

Bombax pentandrum L.

Ceiba caribaea (DC.) A. Chev.

Eriodendron anfractuosum DC.

C. pentandra en el siglo XX al presente

Los avances científicos en el conocimiento de la *C. pentandra* han sido muy puntuales y relativamente escasos, iniciando con Segleau en 2008, que expone las propiedades medicinales de la ceiba, destacando su uso como analgésico, antiséptico y diurético (entre otros). Para 2009, Peraza-Flores da una breve descripción sobre la dispersión de las semillas, la relación de la ceiba con la cultura maya y la distribución de la planta en nuestro país, así como algunas características repetitivas del árbol. Rodríguez y Jamangapé (2009) en su libro “Frutos y semillas de árboles tropicales de México” crean una descripción muy completa de las semillas y fruto de la ceiba, haciendo hincapié en las fechas de recolección de las semillas, y además, proporcionan imágenes que ayudan a identificar sus características principales. En el 2011, Lesur, en su reedición del libro “árboles de México”, describe nuevamente a la *ceiba*, actualiza su distribución en México (en la vertiente del golfo, desde el sur de Tamaulipas, hasta la península de Yucatán; y en la vertiente del Pacífico,

desde Sonora, hasta Chiapas) y presenta nuevos registros de distribución altitudinal (Altitud: 0 a 1,500 msnm). Por último, Maury (2015) hace una descripción muy completa de la especie para las selvas de Costa Rica en su libro “La Ceiba”, proporcionando información sobre la distribución de la ceiba en el mundo y Costa Rica.

Por tales razones expuestas con anterioridad es que se planteó en esta investigación determinar si la aplicación de *humus* líquido de lombriz en etapas previas al trasplante tiene efectos en el desarrollo de *Ceiba pentandra*, bajo condiciones de invernadero.

Metodología

Descripción del área de estudio

La cabecera del municipio de Choix en el Estado de Sinaloa, México, se encuentra ubicada a los 26° 37' 18.0" Longitud y -108° 19' 16.0" de Latitud, su altitud promedio es de 368 metros sobre el nivel del mar. En el 2020 su población se estimó en 950 habitantes de los cuales 5,43 % se autoadscribían como indígena (INEGI, 2021; SEDESOL, 2021). En lo referente al ámbito social-económico para el 2022 el municipio de Choix aparece enlistado en el “DECRETO por el que se formula la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para el año 2023” del Diario Oficial de la Federación (DOF, 2022), y además está catalogado como el segundo municipio con mayor porcentaje población en situación de pobreza (54,2 %), segundo puesto con Mayor porcentaje de personas en situación de pobreza extrema (14.2 %), ocupa también el segundo puesto de con el 30.8 % de su población con carencias por rezago educativo y quinto lugar como le los municipios cuya población no tiene acceso a servicios públicos (CONEVAL, 2022). en la parte ambiental destaca que en la región los incendios forestales y el desmonte representa una amenaza que no debe pasar desapercibida, de igual manera no debemos olvidar que a nivel global la conversión de zonas de vegetación nativa a tierras de cultivo aporta hasta en un 22 % de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (UNDP, 2023).

Desarrollo experimental

Se optó por un diseño completamente al azar, partiendo de lo expuesto por Montgomery (2017). Las semillas se obtuvieron de un árbol que presentaba características típicas descritas por Maury (2015) para la especie, como la altura, el grosor del tronco, el follaje, forma y tamaño de los frutos y que estuviera sano y libre de plagas, del cual se recolectaron frutos. Encontrándose un individuo deseable en el municipio del fuerte Sinaloa, en la localidad de San Blas, en las coordenadas: latitud: 26°3'25.22"N y longitud: 108°47'11.67"O.

Una vez que se obtuvieron las semillas, se procedió a la aplicación de una prueba de viabilidad por el método simple de inmersión. Una vez aplicada la prueba de viabilidad, se procedió a germinar las semillas en dos charolas plásticas de 38 depósitos, colocando dos semillas por depósito a una profundidad de 2 cm para maximizar la oportunidad de tener al menos un individuo por espacio de germinación; el sustrato que se utilizó fue tierra del río (rica en materia orgánica y de textura arcillosa al tacto).

De las 98 plántulas germinadas, se seleccionaron 30 para su trasplante al alcanzar los 15 cm de altura (medidos desde la base del tronco hasta el ápice); posteriormente, se dividieron en 5 grupos de 6 plántulas cada uno (A, B, C, D, E) y se procedió a la aplicación de los tratamientos consistentes en la aplicación de 333 ml/día del fertilizante húmico a las siguientes concentraciones: grupo A, 0 % fertilizante; B, 25 % fertilizante; C, 50 % fertilizante; D, 75 % fertilizante y E, 100 % fertilizante.

Se tomaron medidas de altura cada 8 días, para su procesamiento en el programa SAS OnDemand for Academics, aplicando un análisis de varianza para un diseño completamente aleatorio a las 6 repeticiones de los 5 tratamientos con la prueba de hipótesis: H_0 : Todos los efectos de los tratamientos son iguales; H_a : Por lo menos un efecto de algún tratamiento es diferente; rechazando H_0 si y solo si $P\text{-valor} > \alpha = 0.05$.

Resultados

Para el código del cual se obtuvo la tabla 1 y la figura 1, se registraron los datos obtenidos del experimento y se le ordenó a SAS, aplicar un

análisis de varianza con el procedimiento general lineal model en donde se explica el rendimiento (rend) en función del tratamiento (trat).

Tabla 1.

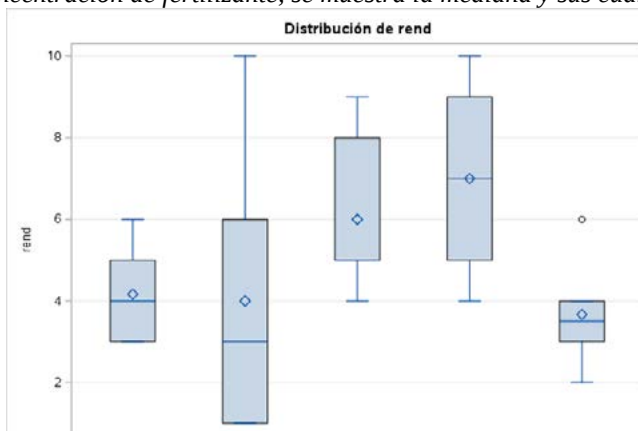
Análisis de p valor para alturas de ceiba sometida tratamiento pregerminativo

Origen	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F _{cal}	P-valor
Modelo	4	50.8000000	12.7000000	2.56	0.0636
Error	25	124.1666667	4.9666667		
Total	29	174.9666667			

Como P-valor > , concluimos con 95 % de confiabilidad que por lo menos un efecto de algún tratamiento es diferente. Para encontrar este tratamiento, se observó la gráfica de bigotes de los resultados.

Figura 1.

Se puede ver fácilmente en la gráfica que el tratamiento de mayor rendimiento es el de 50 % de concentración de fertilizante, se muestra la mediana y sus cuartiles.



```
data fertilizante;  
input trat $ rend;  
cards;  
0 3  
25 8  
50 7  
75 4  
100 10  
0 3  
25 4  
50 5  
75 6  
100 3  
0 3  
25 9  
50 10  
75 3  
100 1  
0 5  
25 5  
50 4  
75 3  
100 1  
0 5  
25 5  
50 7  
75 4  
100 6  
0 6  
25 5  
50 9  
75 2  
100 3  
;  
proc glm;  
class trat;  
model rend = trat;
```

Tabla 2.

Se muestran las mediciones de longitud de tallo en cm antes de aplicar los tratamientos

A	B	C	D	E
37	22	22.5	39	31.5
29.5	21	21	19.5	21
25.5	27.5	24.5	19.5	25
21	22.3	15	19	24
21	22	24	20.5	21
29.5	19	20	23	25

Tabla 3.

Esta muestra las medidas en cm de las plantas a los 26 días de aplicados los tratamientos

A	B	C	D	E
40.5	30	29	43	41.5
32	25	26.5	25	24
28.5	36	34.5	22.5	26
26.5	27	19	22.5	25.5
26	27.5	33.5	24	27
35.5	24.5	29.5	25.5	28

Conclusión

Como se aprecia en la tabla de resultados, el grupo que más crecimiento presentó, fue el “C” (el cual consistía en 50 % Fertilizante) seguido de los grupos “A” (0 % de fertilizante), “B” (25 % de fertilizante), “D” (75 % fertilizante) y “E” (100 % de fertilizante) respectivamente; este resultado pone en evidencia que el exceso de nutrientes, no siempre es beneficioso para las plantas (tratamiento “E”), de igual manera, la falta o escases de nutrientes, también es una limitante en el desarrollo de los individuos.

Es destacable también que durante el experimento las plántulas tu-

vieron pocas horas de luz solar directa y temperaturas bajas (mínima media de 16 °C), lo que pudo limitar su crecimiento general, por lo que se recomienda que en futuras investigaciones se realicen análisis y/o experimentos en condiciones climáticas más benignas para la especie (entre los 18° y 37 °C).

Referencias

- Alcalde Méndez, M. Á., Infante Gil, S. Gómez Guerrero, A., Valdéz Hernández J. I. y Huerta Guzmán, L. (2014). *Foresta Mexicana*. SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Conafor, Comisión Nacional Forestal.
- Arranza E. y Blanco A. (2000). *Flora del bajío y de regiones adyacentes*. Facultad de Biología Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Morelia, Michoacán.
- Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (1791). BOMBACACEAE. De *Fructibus et Seminibus Plantarum*. 2:244. Disponible en : http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/14-bomba5m.PDF (Acceso vía internet, ultimo acceso 14/09/17)
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2017). ficha técnica #899 *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (Acceso vía internet, ultimo acceso 14/09/17)
- CONABIO. *Vecinos verdes arboles comunes de las ciudades* /. feb./19, de Sitio web:<https://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/cienciaCiudadana/urbanos/ficha.php?item=Chorisia%20speciosa>
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal, MX). 2009. *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (en línea). México, MX, SIRE – paquetes tecnológicos. Consultado Disponible [http en ://148.223.105.188:2222/snif_portal/secciones/usuarios/UsosPDF.php?especieURL=Ceibapentandra](http://148.223.105.188:2222/snif_portal/secciones/usuarios/UsosPDF.php?especieURL=Ceibapentandra)
- DOF. (2003). Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.
- Enraizamiento de esquejes de lupuna (*Ceiba pentandra*) mediante Ácido indol-3-butírico (AIB), en Jenaro Herrera, Loreto. (2014). Enraizamiento de esquejes de lupuna (*Ceiba pentandra*) mediante Ácido indol-3-butírico (AIB), en Jenaro Herrera, Loreto. xilema, 27, 57- 60.
- Ficha Técnica No. 6 Colección Maderas Tropicales de Honduras, 1999
- Gómez S., Lourdes M., Méndez J, Reséndiz M, Sánchez R (diciem-

- bre 2013). *Guía de buenas prácticas de reciclaje de excretas: uso de lixiviados de humus de lombriz para la reproducción del forraje verde*. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal Publicación Especial Núm. 3.
- J. Amador Honorato-Salazar¹, *, Gertrudis Colotl-Hernández¹, Flora Apolinar-Hidalgo¹, Jorge Aburto². (Verano 2015). Principales componentes químicos de la madera de *Ceiba pentandra*, *Hevea brasiliensis* y *Ochroma pyramidale*. *Maderas y bosques*, 21 num 2, 131-146.
- L. torres Sagarpa Ficha técnica #5 elaboración de composta chapingo edo. de México.
- Lesur, L. (2011). Árboles de México.
- López, A. (1997). El árbol cósmico en la tradición mesoamericana. *Monografías del Jardín Botánico de Córdoba*, 5, pp.85-98.
- Maurý, A. (2015). *El árbol de ceiba*. edicionesdigitales.info.
- Montgomery, D. C. (2017). *Design and analysis of experiments*. John Wiley & sons.
- Morales M. (2006). Árbol Sagrado origen y estructura del universo en el pensamiento maya Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Parolin, P. *Bosques inundados en la Amazonia Central: su aprovechamiento actual y potencial Ecología Aplicada*, vol. 1, núm. 1, diciembre, 2002, pp. 111-114
- Peraza Flores Ln. (2009). *La Ceiba (Ceiba Pentandra (L.) Gaertn.)*, *Un Árbol Majestuoso*. *Revista Mexicana de Medicina de Urgencias* Número Number 2 Abril-Junio April- June 2002 Volumen Volume 1
- Rodríguez, J., Sinaca, P. & Jamangapé, G. (2009). *Frutos y semillas de árboles de tropicales de México*. INE - SEMARNAT.
- Román Dañobeytia, F., Levy Tacher, S., Perales Rivera, H., Ramírez Marcial, N., Douterlungne, David., López Mendoza, S. (2007). Establecimiento de seis especies arbóreas nativas en un pastizal degradado en la selva lacandona, Chiapas, México. *Ecología Aplicada*, vol. 6, núm. 1-2, diciembre, , pp. 1-8
- SAGARPA. (2014). *Fichas Técnicas sobre Actividades Agrícolas, Pecuarias y de Traspatio*.
- Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

- Segleau Earle J. (2008). Árboles medicinales: la ceiba. *Kurú: Revista Forestal*
- Singer Marion, Marie-Odile Bajo la sombra de la gran ceiba: la cosmovisión de los lacandones. *Desacatos*, núm. 5, invierno, 2000,
- Taxonomía de Ceiba pentandra (L.) Gaertn. Obtenida [09, 08, 2017], de la base de datos online del Sistema Integrado de Información Taxonómica*, <http://www.itis.gov>.
- UNAM. (feb/19). *Diccionario Enciclopédico de la Medicina Tradicional Mexicana / Ceiba. feb/19, de biblioteca de la medicina tradicional mexicana* Sitio web: www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx
- Vázquez-Yanes C, Batis Muñoz AI, Alcocer Silva MI, Gual Diaz M y Sánchez Dirzo C. (1999). *Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084*. CONABIO – Instituto de Ecología, UNAM. pp. 62-65. <http://www.conabio.gob.mx/arboles/introd-J084.html>.
- Villarreal J.. (2006). *INTRODUCCION A LA BOTANICA FORESTAL / 3 ED.* pp. 115-116. Trillas editores.
- Mendez R.. (2013). *Cultivos Organicos su control biologico en plantas medicinales y aromaticas*. Ecoe pp 4-15.
- Alcaraz F., J. (1999). *Manual de teoría y práctica de geobotánica, instituto de ciencias de la educación (ICE) de la universidad de Murcia, Murcia*.
- Fofie CK., Katekhaye S., Borse S., Sharma V., Nivsarkar M., Nguenefack-Mbuyo EP., Kamanyi A., Singh V., Nguenefack T. B. *Propiedades antidiabéticas de extractos acuosos y de metanol de la corteza del tronco de Ceiba pentandra en ratas diabéticas tipo 2*. Departamento de Farmacología y toxicología, educación farmacéutica centro investigación y desarrollo (PERD), Ahmedabad.