

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Colecta y caracterización germinativa en semillas silvestres y domesticadas de *Gossypium hirsutum subsp. mexicanum* (Tod.) Mauer en Pinotepa de Don Luis, Oaxaca.

Prestadora de servicio social:

Ingrid Palomares Sáenz

Matrícula: 2142028495

Asesora:

Mariela H. Ponce Fuentes

Núm. Económico: 34017

Firma:  _____

Lugar de Realización:

Av. Hidalgo s/n Col. Centro C.P. 71750. Pinotepa de Don Luis, Oaxaca.

Fecha de Inicio y Término:

Del 3 de febrero de 2020 al 7 de agosto de 2020

Índice

Resumen	2
Introducción	2
Marco teórico	3
Objetivos	3
Metodología utilizada	6
Actividades realizadas	9
Objetivos y metas alcanzados	10
Resultados, discusión y conclusiones	10
Recomendaciones	16
Literatura citada	16
Anexos	19

Resumen

México es el centro de origen del algodón, en la actualidad se sigue sembrando la variedad silvestre de algodón coyuche o algodón pardo en algunas comunidades de Oaxaca. Las personas cultivadoras refieren tener problemas de germinación en campo. Durante esta investigación se colectaron y evaluaron 4 muestras de algodón silvestre de los alrededores de Pinotepa de Don Luis, Oaxaca. Se evaluó la calidad de las semillas, el porcentaje de germinación en cámara húmeda, la velocidad germinativa y la latencia. Las 4 muestras presentaron porcentajes arriba del 96% con buena calidad de las semillas. Tres muestras presentaron un porcentaje de germinación entre el 80 y el 90%, sólo una muestra obtuvo un porcentaje del 74%. Todas las muestras comenzaron a germinar a las 24 horas. Este trabajo demuestra que las semillas de algodón silvestre tienen una alta capacidad germinativa.

Introducción

El algodón (*Gossypium sp.*) es el cultivo no alimentario más importante en el mundo. Su papel es estratégico en muchos países, genera productos textiles de alto interés para la población, junto con subproductos para las industrias de nutrición animal y producción de papel (FAO, 2019). México es el centro de origen del algodón *Gossypium hirsutum* (Figura 1) (Pérez *et al.*, 2016), el cual forma parte del invaluable patrimonio con el que cuenta el país. Sin embargo, cada vez es más escasa la existencia de esta planta nativa en el país (Pérez *et al.*, 2012).

Antes de la llegada de los españoles al actual estado de Oaxaca, las culturas del norte, tales como la mixteca, zapoteca y chontales, ya sembraban algodón. La cultura prehispánica de los mixtecos tenían como base de cultivo el maíz, además de otros cultivos de gran importancia como el algodón y el cacao (Steck, 2007). Después de la conquista, la extracción del hilo de algodón fue desatendida paulatinamente por motivos religiosos, es así como los diferentes campos de cultivo que antes se destinaban para la siembra del algodón y poco a poco se transformaron en enormes campos de pastura para la crianza de ganado bovino, y de esta manera se desatendió la cuestión textil (García, 2014).

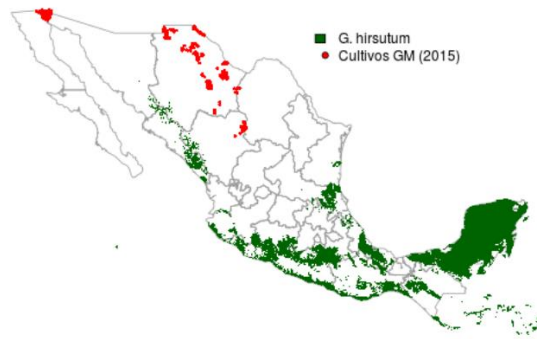


Figura 1. Modelo de nicho de *G. hirsutum*. ■ Silvestre ● Genéticamente modificado (Rocha *et al.*, 2019)

En la actualidad, en muchas zonas de Oaxaca ha desaparecido el cultivo tradicional del algodón, por tanto, las mujeres rara vez hilan su propio hilo de algodón. A pesar de que los enredos (ropa) de uso diario se siguen tejiendo en el telar de cintura, ahora, las tejedoras emplean mayormente hilos hechos y teñidos industrialmente; en pocas palabras, el hilado industrial ha suplantado la fibra hilada a mano y las plantas de algodón, sólo se mantienen esporádicamente (Klein, 1997).

En Pinotepa de Don Luis, Oaxaca, las artesanas se especializaron en el tejido del pozahuanco, Nahua o Che'e (nombre original en mixteco), fueron y siguen siendo las únicas proveedoras de telas artesanales a los pueblos vecinos (Santiago, 2019), todas realizadas en telar de cintura, con fibras de algodón, a veces cultivado e hilado localmente (MacSems, 2007).

Marco teórico

El algodón, pertenece al género *Gossypium* de la familia Malvacea. Es un árbol perenne en su estado silvestre, en el cultivo extensivo es sembrado como un arbusto anual de 1 a 1.5 m. Posee un tallo erecto con ramificación regular, las hojas son pecioladas, de un color verde intenso, grandes y con los márgenes lobulados, están provistas de brácteas (SAGARPA, 2014).

Los botones florales, producidos en las ramas fructíferas, son pequeñas estructuras piramidales, llamadas comúnmente "cuadros", se componen de tres brácteas triangulares pequeñas (epicáliz o involucro) que rodean al botón. El cáliz verdadero surge tempranamente dentro de las brácteas y está constituido por cinco sépalos cortos fusionados, forman una copa en la parte inferior del botón floral. En el interior del cáliz se encuentran los cinco pétalos de la corola. Las flores en el algodónero presentan una coloración blanco amarillentas, son grandes (de 5 a 9 cm), con pétalos de 2 a 5 cm de largo y se arreglan en inflorescencias. Las brácteas del cáliz son de 2 a 4 cm de largo. Flores perfectas hermafroditas. El estilo es de 2 a 5 cm de largo y termina en un estigma de 0.5 a 1 cm de longitud que se extiende más allá de la columna estaminal (Rocha et al., 2019).

La floración generalmente comienza de un mes y medio a dos meses después de la siembra. Después de la floración, la parte interior de la flor gradualmente desarrolla un fruto. El fruto es una cápsula en forma ovoide con tres a cinco carpelos, tienen de seis a diez semillas cada uno, de color verde durante su desarrollo y oscuro en el proceso de maduración. Las células epidérmicas de las semillas constituyen la fibra llamada algodón. Las fibras de algodón de la especie *Gossypium hirsutum* tienen de 2 a 3 centímetros aproximadamente de longitud (SAGARPA, 2014).

En su hábitat silvestre, la planta entra en dormancia durante periodos de sequía y reinicia su rebrote cuando regresan las condiciones favorables de temperatura y humedad (lluvias o riego) (Pérez, 1992).

Desde los inicios del siglo XVIII, comunidades mixtecas como Pinotepa de Don Luis la producción de grana de cochinilla, algodón y la extracción de oro y plata constituyeron las grandes riquezas de la nueva España (Steck, 2007). A medida en que los años transcurrieron haciendo frente a la independencia nacional, la producción de grana y algodón comenzó a decaer porque la demanda de estos productos fue sustituida por la producción de panela y aguardiente. También, por motivos religiosos, las escasas plantas existentes de algodón fueron desatendidas. De este modo, los diferentes campos de cultivo destinados para la siembra de algodón poco a poco se transformaron en enormes campos de pastura para la crianza de ganado bovino o para la siembra de caña (García, 2014).

A pesar de la importante disminución del cultivo, actualmente, en Pinotepa de Don Luis, el 23% de la población económicamente activa se dedica a la creación de artesanías (Ceja, 2011), entre ellas, las textiles. Algunas de las habilidades artísticas de los mixtecos se pueden apreciar en servilletas, rebozos, manteles, etc., que mujeres fabrican en telares de cintura, utilizando como material principal el algodón (Mejía-Marín et al., 2016). Estas figuraciones simbolizan principios esenciales de la vida sociocultural e idiosincrasia mixtecas de los habitantes de Pinotepa de Don Luis (González, 2010).

Cada una de las especies de algodón cultivado tiene su propia historia de domesticación, diversificación y uso. Todas sufrieron eventos independientes de cuellos de botella (reducción severa de su tamaño poblacional y consecuente reducción en su diversidad genética). Los patrones actuales de diversidad genética fueron influenciados por la historia humana reciente y la distribución geográfica de su cultivo (figura 1) (Rocha et al., 2019).

La semilla es la forma más práctica y eficiente para recolectar, transportar, estudiar y almacenar la diversidad vegetal, por corresponder a un estado compacto, resistente e independiente dentro del ciclo de vida de una planta (Oliva, 2014). La recolección de semillas permite su uso en conservación, investigación y restauración ecológica (Gold et al., 2004), además, pueden ser usadas para la restauración de ecosistemas del lugar, propagar las plantas en viveros para luego reintroducirlas en su hábitat natural y para el manejo de las plantas in situ (Universidad de Puerto Rico, 2018).

Objetivos

Objetivo general

Caracterizar las semillas silvestres y domesticadas de *Gossypium hirsutum subsp. mexicanum* (Tod.) Mauer. colectadas en Pinotepa de Don Luis, Oaxaca y generar un folleto de difusión de esta investigación.

Objetivos específicos

Realizar colecta de semillas de *Gossypium hirsutum subsp. mexicanum* (Tod.) Mauer.

Realizar la caracterización de peso seco y calidad fisiológica de semillas colectadas de *Gossypium hirsutum subsp. mexicanum* (Tod.) Mauer.

Evaluar el porcentaje de germinación y emergencia de semillas de *Gossypium hirsutum subsp. mexicanum* (Tod.) Mauer.

Determinar el vigor y la calidad fisiológica de semillas de *Gossypium hirsutum subsp. mexicanum* (Tod.) Mauer.

Generar un folleto en español y mixteco para consulta de la comunidad sobre la presente investigación.

Metodología utilizada

Sitio de estudio

Pinotepa de Don Luis es un municipio ubicado en la región costa del estado de Oaxaca entre los paralelos 16°21' y 16°28' de latitud norte; los meridianos 97°55' y 98°02' de longitud oeste (DIGEPO, 2016). Tiene una superficie total de 74.85 km² (SEDESOL, 2013). Se divide en siete localidades: Yucuchá, Hierba Santa, Arroyo del Pote, Chiminitió, Yutatío, El Jicaral y Yutacoyo (SEDESOL, 2016).

Pinotepa posee un clima cálido subhúmedo (AW2) con un rango de temperatura media anual entre 24°C y 26°C (UMR, 2005). La precipitación media anual es de entre 1500 a 1800 mm. Los meses con presencia de lluvia son de abril a octubre (figura 2) (Unidad de Microrregiones, 2005). El suelo es principalmente Regosol 78.96%, Luvisol 16.25% y Phaeozem 2.67% (DIGEPO, 2016).

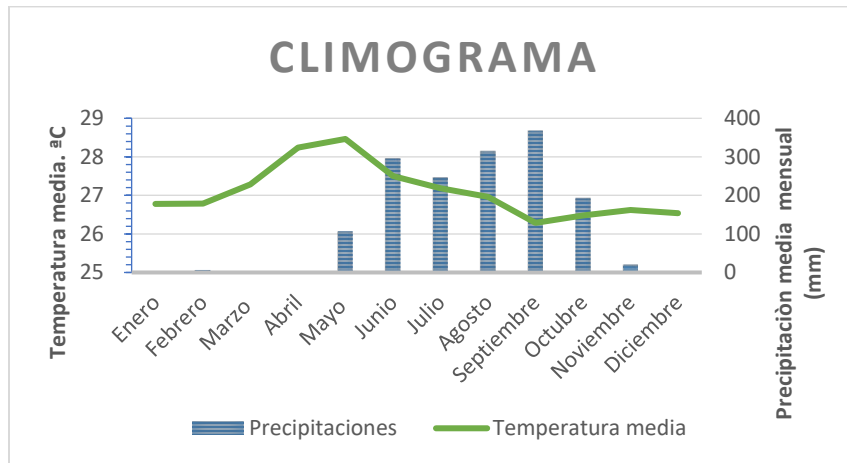


Figura 2. Climograma de estación a 47 km de Pinotepa de Don Luis desde 1981 a 2015.
(CONAGUA, 2020)

La población total del municipio en 2015 fue de 6,893 habitantes. En 2010 había en el municipio un total de 1,547 hogares, de los cuales 405 estaban encabezados por jefas de familia (DIGEPO, 2016). Pinotepa de Don Luis es un pueblo conformado mayoritariamente por Indígenas Mixtecos, se estima que el 80% de la población habla mixteco y menos del 0.1% Zapoteco (CDI, 2000). En 2016 el 31.6% de la población contaba con rezago educativo (SEDESOL, 2017). Aproximadamente el 32% de la población en 2015, presentaba alguna carencia por acceso a la alimentación

Prospección y evaluación de poblaciones de algodón en la región

Se realizó una prospección preliminar para ubicar las poblaciones potenciales y determinar la época de producción de semillas y estimar la fecha de recolección. Se consultó a lugareños o naturalistas locales para ubicar potenciales poblaciones de las especies prioritarias (Anexo 1) (Gold *et al.*, 2004). Se compararon los datos recopilados mediante entrevistas.

Colecta

Las semillas se colectaron en bolsas o sobres de papel. Si la población era grande, se recolectaron semillas de al menos 50 plantas distribuidas al azar, de manera de conseguir que gran parte de la diversidad genética de esa población esté representada en la muestra. En casos con muy pocos individuos sólo se recogieron 20% de las semillas maduras viables y

sanas, disponibles al momento de la recolección, para así evitar cualquier efecto en la capacidad de regeneración de la población (Gold *et al.*, 2004).

Caracterización

Peso de 100 semillas

Se estimará pesando dos repeticiones con cien semillas cada una, utilizando una balanza analítica y se determinará la media (ISTA, 1993).

Determinación del contenido de humedad

Se colocarán dos muestras de 2 gr. de semillas puras durante 3 horas a 105°C en la estufa de secado. Después, se pesarán las muestras para determinar el porcentaje de humedad mediante la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Humedad} = (PH - PS) \times \frac{100}{(PH - PR)}$$

Donde PH es el peso del recipiente y semillas antes del secado; PS es el peso del recipiente y semillas después del secado; PR es el peso del recipiente. El resultado se establecerá como el promedio de las dos repeticiones, expresado en un decimal (ISTA, 1993).

Calidad de semillas

Dos repeticiones de cien semillas se clasificaron según sus cualidades físicas en los siguientes grupos: semillas dañadas por insectos, semillas mal formadas, semillas decoloradas o manchadas. Después se estimaron los porcentajes obtenidos en cada rubro, por cada muestra analizada (FAO, 2011).

Germinación

Germinación en cámara húmeda

Se colocaron tres réplicas de cada muestra con 100 semillas elegidas al azar, dentro de una cámara de plástico conteniendo 100 ml de agua destilada estéril sobre papel absorbente estéril, a una temperatura de 37°C durante 48 horas. El porcentaje de germinación se calculará con la fórmula:

$$\% \text{ Germinación} = \frac{\text{Semillas germinadas}}{\text{Total de semillas}} \times 100$$

El porcentaje es la media de las cuatro repeticiones (Lezcano *et al.*, 2007). Se contó como semilla germinada cuando tuviera 2 mm de radícula.

Pruebas de vigor y de calidad fisiológica

Velocidad

Se evaluó la velocidad de crecimiento de las semillas germinadas en la cámara húmeda cada 24 horas.

Periodo de latencia

Tiempo necesario para que se produzca la germinación de la primera semilla desde la siembra (Rodríguez *et al.*, 2008).

Actividades realizadas

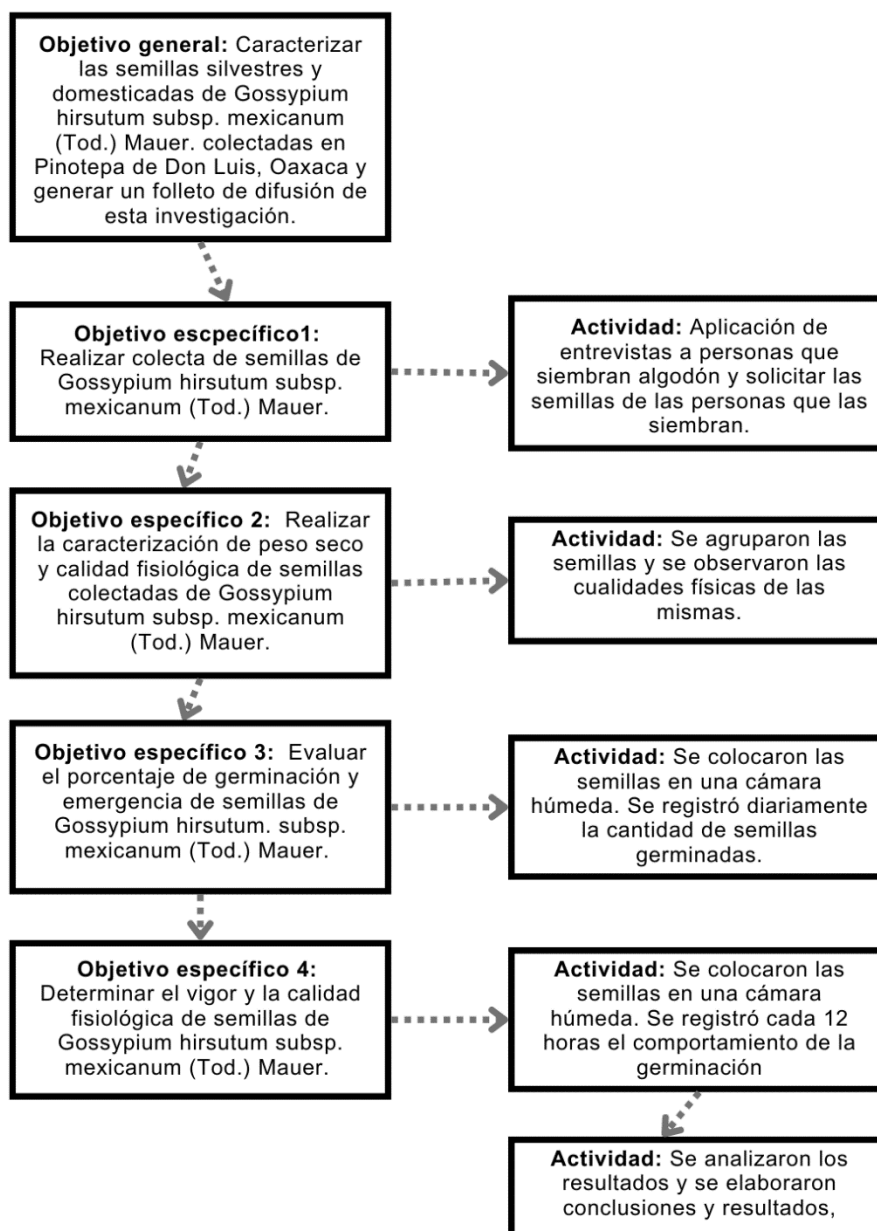


Figura 5. Diagrama actividades realizadas

Objetivos y metas alcanzados

Se colectaron 4 muestras de algodón *Gossypium hirsutum* en los alrededores de Pinotepa de Don Luis. Se realizó la caracterización fisiológica y se evaluó el vigor y el porcentaje de germinación de las 4 muestras. No se logró cuantificar el peso de 100 semillas ni determinar el contenido de humedad por falta de acceso a laboratorios durante la pandemia. De igual forma no se logró realizar el folleto en mixteco

Se elaboró un folleto en español y mixteco con información.

Resultados, discusión y conclusiones

Colecta de semillas de algodón silvestre

Se realizaron cuatro colectas en 3 comunidades de la Costa Chica de Oaxaca. Una en San Juan Colorado, otra en Pinotepa de Don Luis y las otras dos, en Santiago Jamiltepec (Tabla 2 y figura 3).

Las muestras tenían diferentes propósitos. La Muestra 1 (M1), se cosechó en febrero de 2021 de un individuo de traspatio con fines ornamentales en la población de Santiago Jamiltepec, de ese mismo individuo se obtuvo la Muestra 2 (M2) que fue cosechada en febrero de 2020, es decir, un año atrás. Ambas muestras se encontraban en bolsas de plástico cerradas en un lugar oscuro y seco con el objetivo de conservarlas y sembrarlas posteriormente.

La Muestra 3 (M3), se cosechó en diciembre de 2020 en la población de San Juan Colorado con la finalidad de extraer la fibra para posterior transformación y comercio por lo que se sometió a un proceso de solarización para facilitar el desepite. Por último, la muestra 4 (M4) se cosechó en diciembre de 2019 Pinotepa de Don Luis con el objetivo de sembrar posteriormente.

Las 4 muestras fueron colectadas y proporcionadas entre 2020 y 2021 directamente por las personas cultivadoras.

Tabla 2. Fichas de colecta de las semillas

M1	Cosecha:	Febrero 2021.
	Estado:	Oaxaca
	Población:	Santiago Jamiltepec
	Tipo de cultivo:	Traspatio, ornamental
	Descripción del sitio de colecta:	Predio ejidal, Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas
	Ubicación:	16°16'43.7" N y 97°49'10.2" W
	Notas:	Semillas colectadas para conservación
M2	Cosecha:	Febrero 2020.
	Estado:	Oaxaca
	Población:	Santiago Jamiltepec
	Tipo de cultivo:	Traspatio, ornamental
	Descripción del sitio de colecta:	Predio ejidal, Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas
	Ubicación:	16°16'43.7" N y 97°49'10.2" W
	Notas:	Semillas colectadas para investigación
M3	Cosecha:	Diciembre 2020.
	Estado:	Oaxaca
	Población:	San Juan Colorado
	Tipo de cultivo:	Policultivo (maíz) Uso comercial
	Descripción del sitio de colecta:	Julia Álvarez Lorenzo
	Ubicación:	
	Notas:	Semilla para uso de la fibra de algodón, previamente asoleadas
M4	Cosecha:	Diciembre 2019.
	Estado:	Oaxaca
	Población:	Pinotepa de Don Luis
	Tipo de cultivo:	Policultivo (maíz). Uso comercial.
	Descripción del sitio de colecta:	Almacén doméstico
	Ubicación:	
	Notas:	Semillas almacenadas para siembra posterior. Guardadas en bolsas de plástico

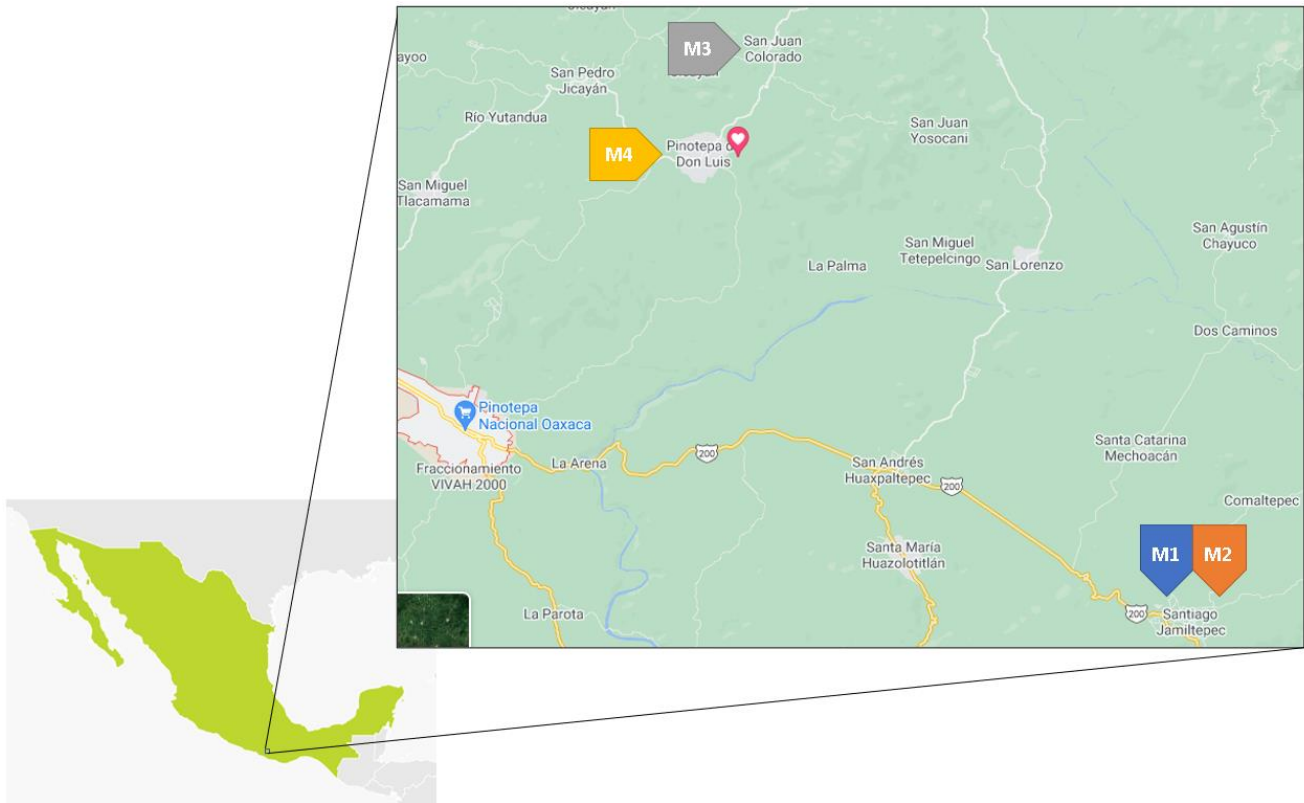


Figura 4. Mapa colectas

Caracterización de las semillas

Calidad de semillas

Respecto a la calidad de las semillas, en todas las muestras al menos el 96% de las semillas se encuentran en buen estado (tabla 3), todas tienen 2% de semillas mal formadas (figura 4). La M3 es la única que presenta semillas decoloradas (en un 2%), los factores relacionados a este resultado pueden ser la solarización a la que se sometieron las semillas para la cosecha de la fibra (Doria, 2010) o la diversidad genética (Rimieri, 2017). Preservar la calidad de las semillas manteniéndose viables durante períodos prolongados se puede lograr estableciendo espacios determinados para el almacén de semillas para que permanezcan disponibles para su cultivo y estudio (Pita y Martínez, 2001).

Tabla 3. Porcentaje de la calidad de semillas de cada muestra.

Muestra	Resultado
M1	2% semillas mal formadas, 98% semillas en buen estado
M2	2% semillas mal formadas, 98% semillas en buen estado
M3	2% semillas malformadas 2% semillas decoloradas 96% semillas adecuadas
M4	3% semillas malformadas 97% semillas adecuadas

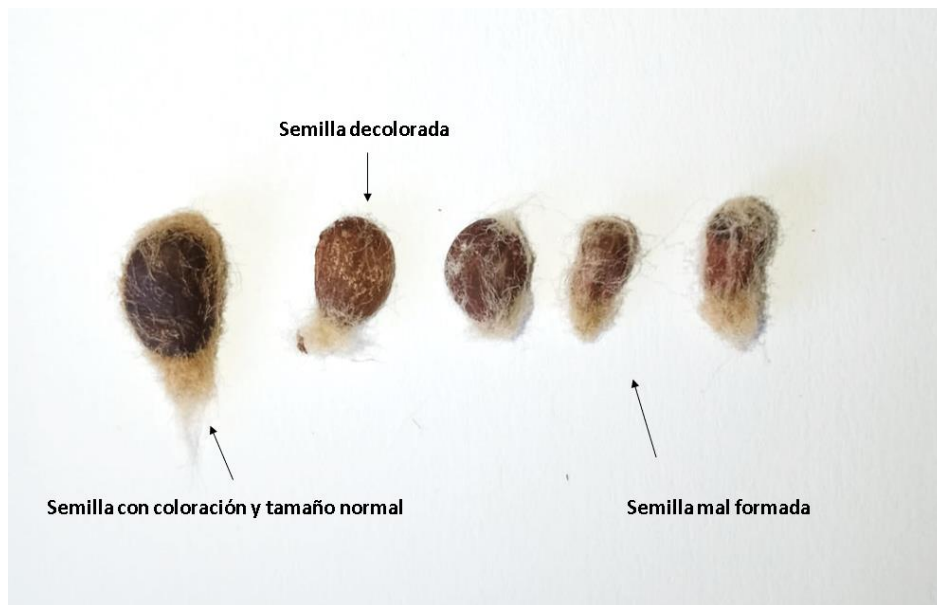


Figura 5. De izquierda a derecha, semilla con coloración y tamaño normal, semillas decoloradas (2) y semillas mal formadas (2).

Germinación

Germinación en cámara húmeda

Las 4 muestras obtuvieron un porcentaje de germinación mayor al 70%. La M3 en las primeras 48 horas tuvo el porcentaje más alto de germinación con el 62.5% pero a las 168 horas obtuvo el menor porcentaje germinativo de todas las muestras con 74.75%. Este último resultado se

relaciona con el proceso de solarización al que se sometió esta muestra y la pérdida de viabilidad (Doria, 2010).

La M4 fue la que obtuvo mayor porcentaje germinativo 90.33% y también la de mayor antigüedad de cosecha (2019). Esta muestra fue la única que se sembró y cosechó para la re siembra de algodón, se almacenó en bolsas de plástico en un lugar seco y no se solarizó. Los factores que pudieron involucrarse en este resultado son: 1) el proceso de domesticación de las semillas de esa muestra que se ha sembrado y seleccionado por generaciones. El aumento del porcentaje de la germinación y la reducción de la latencia en las semillas silvestres, son indicadores de la domesticación de semillas (Díaz, 2010) y 2) la nutrición de las plantas primogénitas de esta muestra, la M3 y la M4 se sembraron en suelos agrícolas (Luvisoles) junto a árboles que abonan materia orgánica, mientras que la m1 y la m2, están sembrados con un fin ornamental y en el traspatio de una casa ejidal sin nutrición adicional.

Hasta las 168 horas la M1 y M2 que fueron colectadas del mismo individuo con un año de diferencia (2021 y 2020 respectivamente) y germinadas al mismo tiempo, presentaron un porcentaje de germinación del 85.25% y 83% respectivamente. Esta diferencia del 2.25% puede relacionarse con la pérdida de viabilidad dada por el paso del tiempo (Dios, 2016).

Todas las muestras alcanzaron el 70% de germinación transcurridas 120 horas.

Después de 168 horas iniciada la germinación, las 4 muestras en promedio obtuvieron un 82.5% de germinación, este resultado contrasta con lo narrado por las sembradoras, quienes obtienen un promedio de entre el 50 al 75% de germinación en campo (Sánchez y Hernández, *entrevista personal*, 2020). La germinación de las semillas está controlada por las condiciones internas de la semilla y por las condiciones ambientales (Vargas, 1991). Las diferencias entre las condiciones brindadas en un almácigo controlado como la regulación de luz, humedad, nutrición y protección contra plagas y enfermedades podrían significar la desigualdad de los porcentajes en la germinación que cuando se germina directamente en campo (INTA, 2000).

Todas las muestras comenzaron a germinar a las 24 horas.

Este trabajo demuestra que las semillas tienen una alta capacidad germinativa, información que contrasta con las entrevistas realizadas en campo, que indican que existe un porcentaje de germinación cercano al 50%. Este contraste indica que probablemente las condiciones ofrecidas en campo, no son suficientes según los requerimientos de las semillas y por esto

mismo, no germinan ni emergen exitosamente. En cambio, en un almácigo se brinda a las plántulas todo lo necesario para desarrollarse: regulación de luz, humedad, nutrición y protección contra plagas y enfermedades (INTA, 2000).

Pruebas de calidad y calidad fisiológica

Velocidad germinativa en cámara húmeda

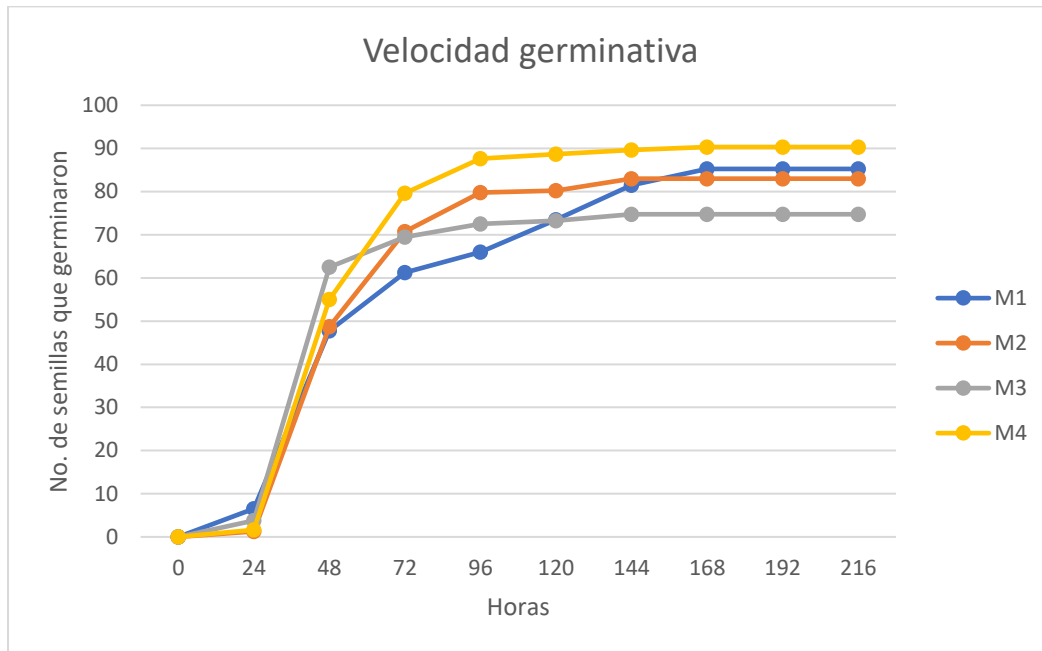


Figura 6. Velocidad germinativa de las 4 muestras

Periodo de latencia

Todas las muestras comenzaron a germinar, después de 24 horas.

Conclusión

La germinación de las semillas y la supervivencia de plántulas son consideradas las etapas más críticas, que determinan en gran parte la regeneración de las especies, (Rodríguez, 2019). Las entrevistas previas a la investigación de las personas cultivadoras de la región comunicaron la poca capacidad de germinación en campo. Esta investigación demuestra que las semillas de algodón silvestre de las comunidades aledañas a Pinotepa de Don Luis recolectadas son viables debido a su alta capacidad germinativa y calidad a pesar de las condiciones y tiempo en almacén.

Recomendaciones

Se recomienda implementar dos acciones para aumentar el porcentaje de germinación en campo y de este modo, preservar el cultivo del algodón silvestre.

- 1) Almacigo para asegurar el mayor éxito en la germinación
- 2) Banco de semillas familiares y comunales para aumentar el porcentaje de germinación y la conservación y compartición de la variabilidad genética dentro de las comunidades.

Literatura citada

CDI. (2000). *Indicadores sociodemográficos de la población total y la población indígena por municipio, 070 Pinotepa de Don Luis*. México.

Ceja, A. (2011). *Alfabetización con mujeres indígenas y afrodescendientes en el estado de Oaxaca*. Instituto de la Mujer Oaxaqueña. Oaxaca.

CONAGUA. (2020). *Proyecto de bases de datos climatológicos: Jamiltepec, Santiago 1981-2015*. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. Recuperado el 20/01/20 de <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Mensuales/oax/00020350.TXT>

Díaz, F. (2010). *El proceso de domesticación de las plantas*. Casa del tiempo. Vol. 28. Pp (66-70). México

DIGEPO. Dirección General de Población de Oaxaca. (2016). *Pinotepa de Don Luis*. Libro Demográfico. Oaxaca. México.

Dios, A. (2016). *Identificación de componentes de la cubierta de la semilla implicados en la longevidad*. Universidad Politécnica de Valencia. España.

Doria, J. (2010). *Generalidades sobre las semillas: su producción, conservación y almacenamiento*. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba.

FAO. (2011). *Semillas en emergencias. Manual técnico*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Santiago de Chile, Chile.

FAO. (2019). *Materiales para capacitación en semillas - Módulo 6: Almacenamiento de semillas*. Roma.

García, L. (2014). *La producción textil mixteca de la Costa Oaxaqueña: Un acercamiento microrregional a los pueblos de los lomeríos del Distrito de Jamiltepec*. Unidad de Estudios Superiores de Alotepec.

Gold, K.; P. León-Lobos. y M. Way. (2004). *Manual de recolección de semillas de plantas silvestres para conservación a largo plazo y restauración ecológica*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Intihuasi, La Serena, Chile. Boletín INIA N° 110, 62 p.

González, A. (2010). *La vida social de los objetos etnográficos y su desalmada mercantilización*. Alteridades, vol 20. Pp. 65-75.

INTA. (2000). *Manual de Vivero*. Ministerio de agroindustria. Buenos Aires, Argentina.

ISTA. (1993). *International Rules for Seed Testing Rules 1993*. Seed Science y Technology, 21, Supplement.

Klein, K. (1997). *El hilo continuo: la conservación de las tradiciones textiles de Oaxaca*. The Getty Conservation Institute. California, Estados Unidos.

Lezcano, J.C, Navarro, Marlen, González, Yolanda, y Alonso, O. (2007). *Determinación de la calidad de las semillas de *Leucaena leucocephala* cv: Perú almacenadas al ambiente*. *Pastos y Forrajes*, 30(1), n.1. Perú.

MacSems, M. (2007). *Subsistence and Persistence: relationship between subsistence production and traditional cultural practices in San Juan Colorado, Mixteca de la Costa, Oaxaca*. University of California Davis.

Mejía-Marín, M., Espejo-Serna, A., López-Ferrari, A. y Fonseca-Juárez, R. (2016). *Las monocotiledóneas del municipio de San Juan Colorado, Oaxaca, México*. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Vol. 87 No1. México.

Oliva, M. (2014). *Manual para la recolección de semillas de especies forestales nativas: experiencia en Molinopampa, Amazonas, Perú*. Ministerio de Agricultura y Riego. Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. Perú.

Pérez, C.; Tovar, M.; Avilés, M.; Tovar, M. y Guzmán, J. (2012). *Kuiemuxa: algodón nativo de México*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación

- Regional Pacífico Centro, Centro Nacional de Recursos Genéticos. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. 80 p. (Publicación Especial Núm. 2).
- Pérez, C.; Tovar, M.; Obispo, Q.; Legorreta, F. y Ruiz, J. (2016). *Recursos genéticos del algodón en México: conservación ex situ, in situ y su utilización*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 7, núm. 1, enero-febrero, 2016, pp. 5-16. México.
- Pita, J. y Martínez, J. (2001). *Bancos de semillas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Hojas divulgadoras. Núm. 2109 HD. España.
- Rimieri, P. (2017). *La diversidad genética y la variabilidad genética: Dos conceptos diferentes asociados al germoplasma y al mejoramiento genético vegetal*. Journal of Basic and Applied Genetics. Vol XXVIII (2): 7-13
- Rocha, M.; Eguiarte, L.; Soberón, M.; Bravo, M. y Souza. M. (2019). *Algodón GM en México: 20 años de siembra y experiencia*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rodríguez, E. (2019). *Factores que influyen en la viabilidad, germinación y establecimiento de Carpinus caroliniana Walt*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Rodríguez, I., Adam, G. y Durán, J. (2008). *Ensayos de germinación y análisis de viabilidad y vigor en semillas*. Agricultura, 912:836-838.
- SAGARPA. (2014). *Análisis de la cadena de valor en la producción de algodón en México*. Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA)
- Santiago, N. (2019). *Antología e historia contemporánea de Pinotepa de Don Luis, Oaxaca*. Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. México.
- SEDESOL. (2013). *Municipio Pinotepa de Don Luis*. Catálogo de Localidades. México
- SEDESOL. (2016). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2016: Pinotepa de Don Luis*. Planeación, Evaluación y Desarrollo Regional. México.
- SEDESOL. (2017). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2016: Pinotepa de Don Luis*. Planeación, Evaluación y Desarrollo Regional. México.
- Steck, D. (2007). *Desencuentro: tres culturas, dos mundos, una historia: reinterpretando la historia del Distrito de Jamiltepec*. Editorial Palabra en Vuelo. Ciudad de México, México.
- UMR, Unidad de Microrregiones. (2005). 200700001 PINOTEPA DE DON LUIS.

Universidad de Puerto Rico. (2018). *Biología Organismal Vegetal: Recolección de semillas de plantas silvestres*. Departamento de Biología. Puerto Rico.

Vargas, M. (1991). *Factores que afectan la germinación de semillas*. BOLTEC 24(1): 26-31. 1991. Costa Rica.

Anexos

1. Formato de colecta para semillas de algodón

Fecha de colecta
Fecha de cosecha:
Estado:
Localidad:
Tipo de cultivo:
Descripción del sitio de colecta:
Ubicación:
Notas:

2. Entrevistas

- 1.-¿Desde cuándo siembra algodón y quién le enseñó?
- 2.-¿Cómo siembra el algodón?
- 3.-¿Cuántas semillas avientan a la tierra y cuántas brotan? (un aproximado)
- 4.-¿Qué es lo más complicado de sembrar algodón?
- 5.-¿Cómo selecciona las semillas que va a sembrar?
- 6.- ¿Cómo guarda las semillas que va a sembrar el próximo año?

Carolina Hernández Hernández y Elena Hernández

1.-¿Desde cuándo siembra algodón y quién le enseñó?
El algodón se siembra en el inicio del mes de Octubre, nos enseñamos con los abuelos

2.-¿Cómo siembra el algodón?
(cómo preparan la tierra, si seleccionan las semillas, cuando las riegan)
Se pone a podar media hectárea, se seca y luego ya se siembran. No se riegan, el suelo debe ser un sitio húmedo y con sombra

3.-¿Cuántas semillas avientan a la tierra y cuántas brotan? (un aproximado)
Se abre la tierra con 2 centímetros de profundidad y se echan 4 semillas, nacen 2 o 3. Algunas veces se pudren todas.

3- Cuando las plantitas están pequeñas qué problemas presentan?

Cuidar que las arrieras no se coman las hojas

4-¿Qué es lo más complicado de sembrar algodón?

Cuidarlo de las plagas y de que si broten las semillas

5-¿Cómo selecciona las semillas que va a sembrar?

Las checamos primero, limpiamos y sacamos las podridas

6- ¿Cómo guarda las semillas que va a sembrar el próximo año?

Las guardamos en un lugar seco

Amada Sánchez (TIXINDA)

1.-¿Desde cuándo siembra algodón y quién le enseñó?

Hace poco retomé el cultivo, somos una cooperativa, así que unas se dedican a cultivar el algodón, otras a limpiarlo, otras lo vorean y unas lo hilan con malacate. A unas las enseñó su mamá o sus tías o sus abuelas.

2.-¿Cómo siembra el algodón?

Se busca un lugar ni muy húmedo ni muy seco, se siembra casi finalizando las lluvias como por septiembre y noviembre, y donde se sembró el maíz porque ahí crece muy bien, se ponen unas cuantas semillas, no muy hondo y se cubre con la misma tierra, a unos 3 pasos se siembra otro poco, haciendo zurcos.

3-. ¿Cuántas semillas avientan a la tierra y cuántas brotan? (un aproximado)

Como unas 4 o 6 semillas se ponen juntas para que nazcan como 2 o 3 y así haya algodón en una siembra o montón.

4- ¿Qué es lo más complicado de sembrar algodón?

Que no se coman las hojas los gusanos o las hormigas, porque como aún hay humedad llegan gusanos y que la tierra no esté tan húmeda porque si no se van a pudrir las semillas

5- ¿Cómo selecciona las semillas que va a sembrar?

No es muy complicado solo hay que cuidar la cosecha, ir a darse una vuelta al terreno porque sino la gente puede llevarse el algodón en la cosecha que empieza desde enero-febrero

6- ¿Cómo guarda las semillas que va a sembrar el próximo año?

En una bolsa a la sombra donde no le entre el agua porque se pudren.