

Agave cupreata (Trel. & A. Berger) (Asparagaceae)

Sergio Mendoza Celino, Dante Arturo Rodríguez-Trejo, Diodoro Granados Sánchez, V. Carrasco Hernández, L. Mohedano Caballero, y H. Tchikoué

Nombres comunes

Maguey de hoja ancha, maguey mezcalero, maguey de penca ancha.

Breve descripción

Roseta simple acaulescente, altura media de 0.70 a 1.5 m, verde claro brillante, expandida. Hojas ligeramente lanceoladas u ovaladas, 40 - 80 X 18 - 20 cm, angostas en la base, verde brillante, denso-carnosas, de planas a ligeramente cóncavas, el margen craneado tardíamente mamilado, dientes dimórficos, liso aplanados, de recto a curvadas, color cobrizo a gris, sobre prominentes mamilas de 10 a 15 mm, separadas de 3 a 6 cm, los dientes más pequeños en hoyos del margen de tamaño variable, espinas de 3 a 5 cm de largo, tenues, sinuosas, de café claro a gris, encima de una ranura, con bordes agudos decurrentes en la parte superior de los dientes. Panícula de 4 a 7 m de alto, más bien extensa, con 14 a 25 pedúnculos laterales en la mitad superior del eje, renuevos en collar. Flores en umbelas difusivas, de naranja a amarillo intenso y 55 a 65 mm de largo, en pedicelos oscuros-bracteolados., ovario de 30 a 35 mm de largo, verde olivo, fusiforme, con tres

ranuras dobles que constriñen el cuello, tubo de 6 a 7 mm de profundidad y 14 a 15 mm de ancho, ampliamente funeliforme, protuberante, rasgado, denso-amurallado. Tépalos subiguales, erectos, linear, lanceolados, agudos, los externos de 20 a 21 mm de largo, ápice cobrizo, amplio, más grueso en el interior, interiormente con una quilla estrecha y delgada que envuelve los márgenes, filamentos de 35 a 40 mm de largo, delgados hacia la base, insertado en la parte media del tubo, 3 a 5 mm encima de la base del tubo, anteras de 23 a 24 mm de largo, amarillas, excéntricas, curvadas (Figura 2.1). Los frutos son cápsulas café oscuras cuando maduros (Cervantes *et al.*, 2001).

Distribución

Se distribuye en los estados de Gro. y Mich., en las áreas montañosas, sobre pendientes abruptas, a lo largo del Río Balsas. Se establece en selva baja caducifolia, zonas de transición de la selva baja y el bosque de encino-pino, 1200 a 1800 m s.n.m.

Importancia

El género *Agave* agrupa a 206 especies, 159 de ellas presentes en México, y 119

son endémicas (García, 2011). Rzedowski (2006) señala que la mayor variabilidad de este grupo se encuentra dentro del matorral xerófilo, principalmente del N de México, cubriendo una superficie mayor al 40% del territorio nacional.

La utilidad de los agaves es amplia y se remonta a culturas prehispánicas. Algunos usos aún persisten: alimento, medicina, combustible, cobijo, ornato, fibras duras extraídas de las hojas (ixtle), abono, fibra para construir paredes de arcilla en viviendas rurales, estructura para techos de palma empleando el escapo floral, cercas vivas, retención de suelo y bebidas espirituosas (pulque), entre otros usos (Granados, 1999). Actualmente el uso más conocido de los agaves es para elaborar mezcal, en Dgo., Zac., S. L. P.,

Oax., Tamps., Gto. y Gro.; estados que cuentan con denominación de origen incluidos en la NOM-070-SCFI-1994. En Gro. hay 21 municipios productores de mezcal, entre ellos Mártir de Cuilapan. Todos los municipios sustentan su producción de mezcal a partir de *Agave cupreata*, recolectado en su medio natural; esto ha implicado una disminución de las poblaciones silvestres de la especie, debido a una sobre extracción (Cárcamo, 2006). Las consecuencias de esta actividad se extienden más allá de la economía, afectando principalmente a los polinizadores nocturnos como los murciélagos nectarívoros (Rojas *et al.*, 1999).

A



B



Figura 2.1. A) *Agave cupreata*. B) Escapo de la especie. Fotos: Sergio Mendoza Celino, en el Mipio. Mártir de Cuilapan, Guerrero, 2015.

Floración y fructificación

Es una especie semélpara, es decir, se reproduce una sola vez en la vida cuando produce su escapo. Casi no se reproduce vegetativamente, de ahí la importancia de su reproducción por semilla. La floración se observa en febrero y marzo. En condiciones naturales, tarda de 7 a 15 años en alcanzar su madurez reproductiva.

Descripción de las semillas

La semilla es plana y presenta forma de medio círculo; la testa que cubre la semilla es de color negro con una textura rugosa. El hilo se ubica en el lado recto sobre el vértice agudo; ahí se prolonga una franja al centro, dicha franja representa el embrión. En promedio, la semilla tiene 6.1 mm de

longitud y 4.4 mm de ancho, con extremos de 4.9 a 8 mm de longitud y 3.3 a 6 mm de anchura (Figura 2.2).

Análisis de semilla

Procedencia. La semilla fue recolectada de individuos con escapo duro y con escapo más blando, que los productores de mezcal identifican como mayor y menor productores de mezcal, respectivamente. La semilla de los primeros y los segundos se recolectó, en el mismo orden, del paraje La Escalera, sobre el antiguo camino Apango-Ahuexotitlán, en Apango, así como en paraje Ajacatla, camino Aixcualco-Ahuexotitlán, ambos en el Mipio. Mártir de Cuilapan, Gro.

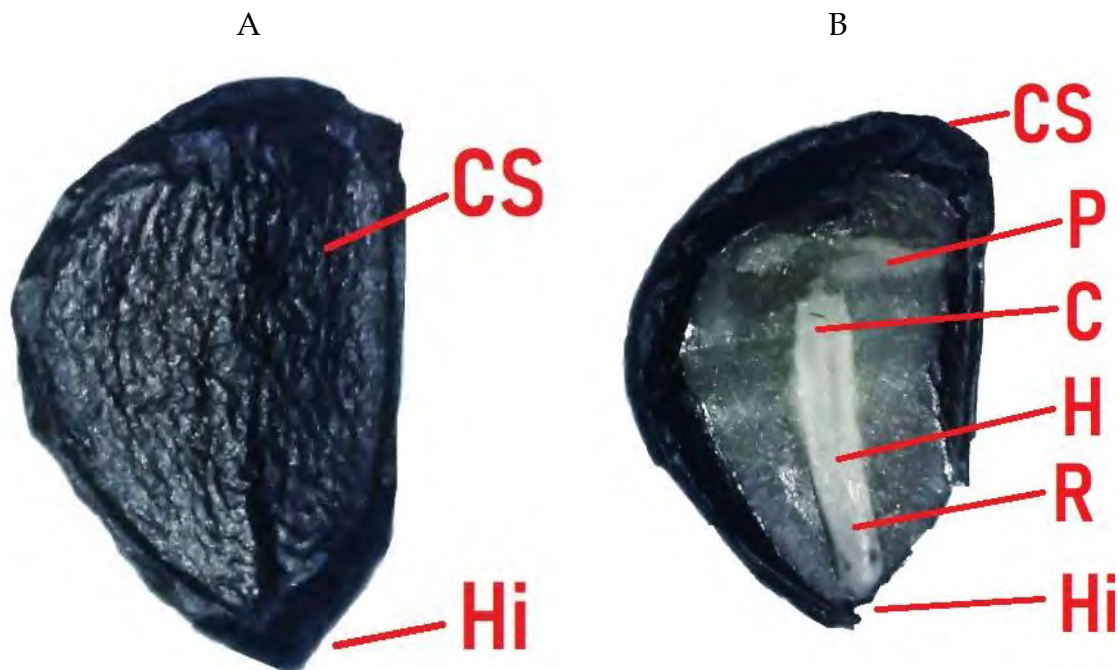


Figura 2.2. A) Exterior y B) interior de la semilla de *A. cupreata*. CS=cubierta seminal, Hi=hilo, P=tejido de reserva, C=cotiledón, H=hipocótilo, R=radícula.

Pureza. La procedencia con fenotipo escapo duro tuvo una pureza igual a 87.9%, mientras que la procedencia con escapo suave, 81%. Estos datos son sin considerar las abundantes semillas vanas (con cubierta seminal café claro) que produce la especie.

Peso. El peso de 1000 semillas para la procedencia con escapo duro, fue 7.17 g, igual a 139 470 semillas kg⁻¹. Para la otra procedencia y fenotipo, 1000 semillas pesaron 7.515 g, con 133 067 semillas kg⁻¹.

Contenido de humedad. Esta variable, con base en peso fresco, fue igual a 7 y 10% para las procedencias con escapo duro y suave, respectivamente. En el mismo orden, los contenidos de humedad base en peso seco, alcanzaron 7.9 y 10.7%.

Germinación y factores ambientales. Se probaron tres factores (cada uno con dos niveles): régimen día/noche (20/16 y 23/29 °C, fotoperiodo 10 h, luz fluorescente), escapo del que procedió la semilla (duro y suave) y tamaño de semilla (grande –más de 6 mm de longitud y de 4 mm de anchura- y pequeña –menos de 6 mm de longitud y de 4 mm de ancho-).

No hubo efecto de ningún factor individualmente. Sin embargo, la interacción de los tres factores sí fue significativa ($P=0.0239$) (Figuras 2.3 a 2.5).

Como la mayor germinación (92.5%) se logró con semilla de plantas con escapo duro, semilla grande y a alta temperatura, tales factores pueden considerarse para la producción comercial. Sin embargo, en aras de la

diversidad genética intrínseca a programas de conservación y restauración, todas las características deben ser contempladas. Asimismo, escapos duros, semilla pequeña y menor contenido de humedad de la semilla, parecen ser características relacionadas a sitios de recolección más secos (Mendoza *et al.*, 2017).

Energía germinativa. En régimen de temperatura alto y escapo duro, la semilla grande alcanzó una energía germinativa (número de días para alcanzar 70% de la germinación final) igual a 14 días; y la semilla pequeña en 9 días. En el mismo régimen térmico pero con escapo suave, la energía germinativa para la semilla grande fue de 10 días y de 12 días para la semilla pequeña.

Para el régimen de temperatura bajo y escapo duro, la energía germinativa de la semilla grande fue de 14 días, y 15 días para la semilla pequeña. El fenotipo suave bajo el mismo régimen térmico, en semilla grande, alcanzó una energía germinativa de 15 días, y de 16 días para la semilla pequeña.

Viabilidad. Con el método de tinción con sales de tetrazolio, se tuvieron viabilidades de 95 y 89%, para las procedencias con escapo duro y suave.

Latencia

No se observó latencia en esta especie.

Regeneración natural

Dispersión. La ligereza y forma plana de la semilla facilitan su dispersión por el viento. Fauna como roedores también puede contribuir a dispersarla.

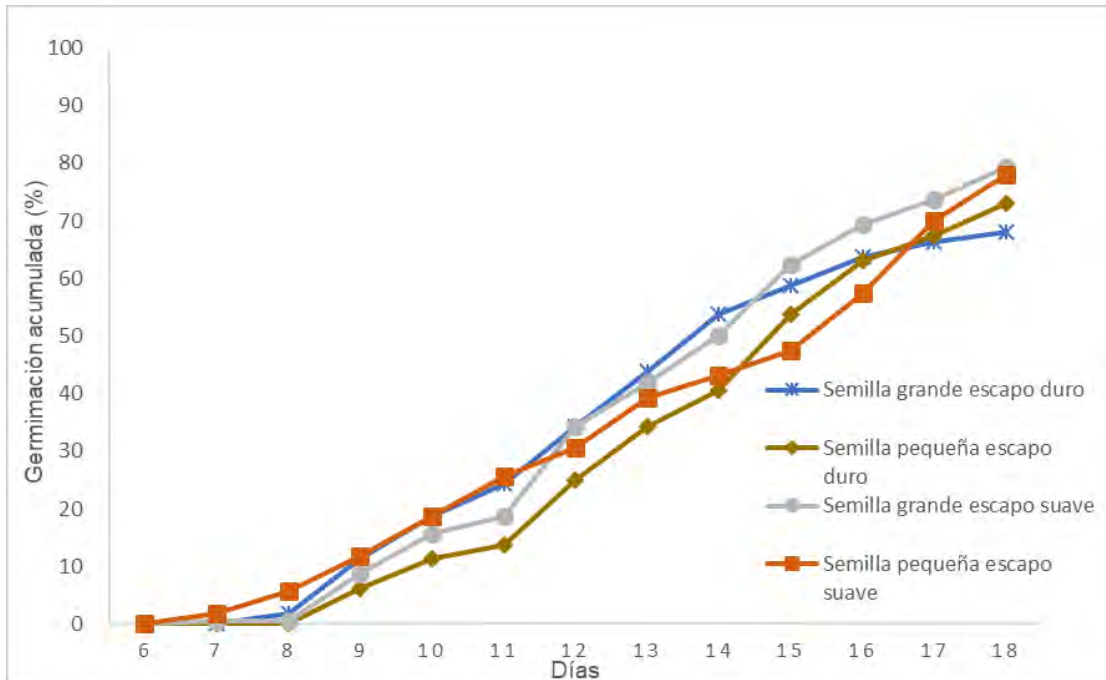
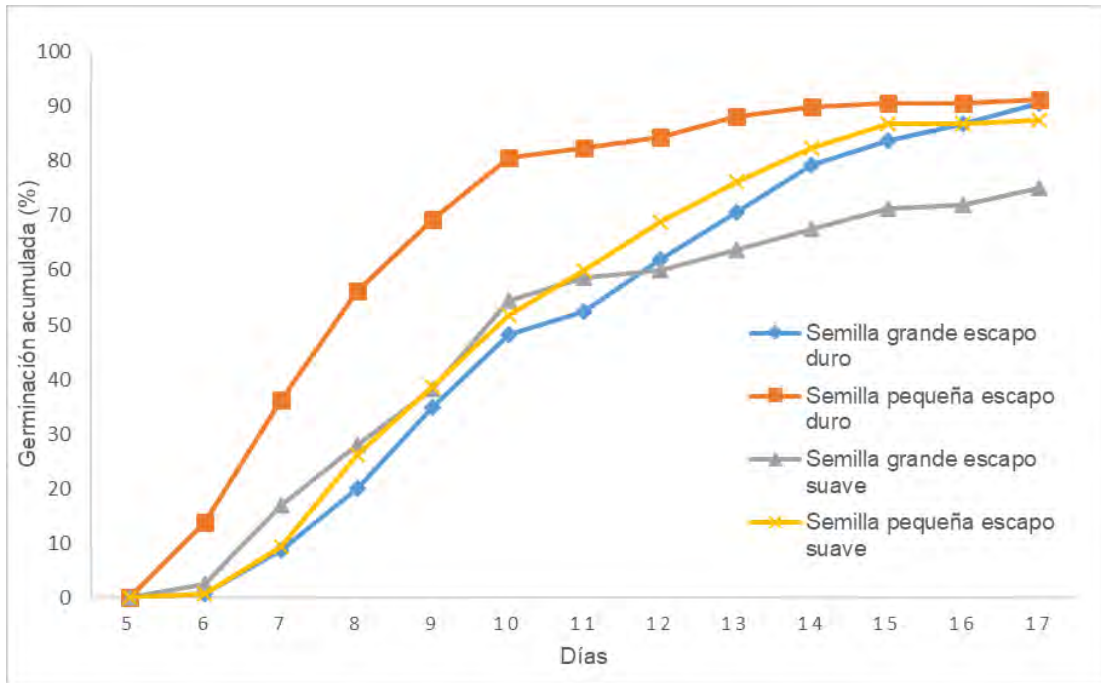


Figura 2.3. Germinación acumulada de *A. cupreata*. Arriba, régimen de temperatura alto (23/19 °C), abajo, régimen de temperatura bajo (20/16 °C), para ambos tipos de escapo (duro y suave) y los dos tipos de semilla (grande y pequeña) (Mendoza *et al.*, 2017).

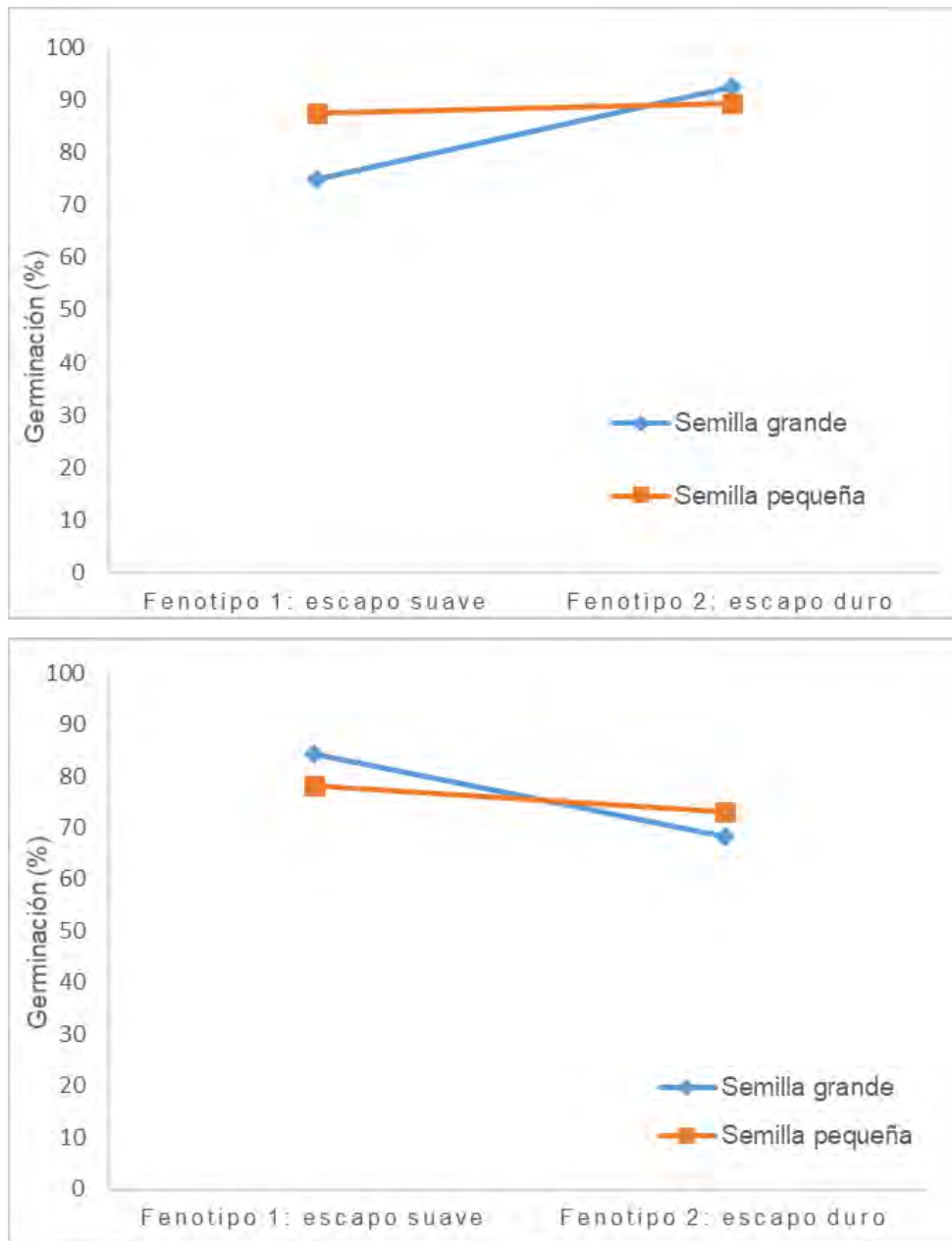


Figura 2.4. Interacción entre régimen de temperatura (arriba, 23/19 °C, abajo 20/16 °C), tamaño de semilla (grande y pequeña) y fenotipo (escapos duro y suave) en la germinación de *A. cupreata* (Mendoza, 2016).



Figura 2.5. Semillas de *A. cupreta* en proceso de germinación.

Banco de semillas. Pueden formarse bancos con esta semilla, donde cae o se deposita por el viento, o en madrigueras donde puede ser olvidada o dejada por pequeños animales silvestres.

Tolerancia a la sombra. Aunque la especie crece bien a pleno sol, como diversas especies del desierto es posible que una sombra parcial prevenga deshidratación y le favorezca durante su establecimiento.

Tipo de germinación. Epígea.

Implicaciones para el manejo de la semilla en viveros

Cómo recolectar la semilla. Se dobla el escapo, sin romperlo, y se recolectan las cápsulas manualmente, para dejarlas secar si es necesario y extraer las semillas a mano.

Almacenamiento. La semilla dura viable varios años en condiciones de cuarto fresco y más en refrigeración. Después de dos años de almacenamiento a 2 °C, su capacidad germinativa no fue afectada.

Tratamiento previo a la germinación. No requiere de tratamiento previo.

Siembra. Se recomienda sembrar entre 0.5 y 1 cm de profundidad.

Literatura citada

Cárcamo, R. B. 2006. Evaluación técnica, económica y financiera de la agroindustria tradicional de mezcal en la zona centro de Guerrero. Tesis, Lic. en Administración. Universidad Autónoma del Estado de México, Texcoco, Edo. de Méx.

- Cervantes, V. M. López, N. Salas, y G. Hernández. 2001. Técnicas para Propagar Especies Nativas de la Selva Baja Caducifolia y Criterios para Establecer Áreas de Reforestación. Laboratorio de Ecología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 174 p.
- García, M.A. 2011. Agavaceae: Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 95 p.
- Granados, S., D. 1999. Los Agaves de México. Universidad Autónoma Chapingo. México. 252 p.
- Rojas M., A., A. Valiente, B., M. del Coro A., A. Alcántara E., y H. T. Arita. 1999. Seasonal distribution of the long-nosed bat (*Leptonycteris curasoae*) in North America: does a generalized migration pattern really exist? *Journal of Biogeography* 26: 1065-1077.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1a. Ed. Digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 432 p.
- Mendoza C., S. 2016. Estudio de la semilla de dos fenotipos de *Agave cupreata* (Trel. & A. Berger). Tesis Profesional. Carrera Ingeniería en Restauración Forestal. Dicofo, UACH. Chapingo, Edo. de Méx. 32 p.
- Mendoza C., S. D. A. Rodríguez-Trejo, D. Granados S., V. Carrasco H., L. Mohedano C., and H. Tchikoué. 2017. The interaction phenotype, seed size and temperature affect the germinative capacity of *Agave cupreata*. *Seed Science and Technology* 45(3): 1-6.