

Capítulo 1. Introducción

Tecoma stans L. (Bignoniaceae) es un árbol pequeño o arbusto bajo, conocido con el nombre de ‘tronadora’ o ‘trompetilla de oro’, entre otros y se puede encontrar en gran parte de la República Mexicana. Suele aparecer aislado en áreas alteradas a orillas de carreteras, sobre faldas de serranías, barrancas y sitios pedregosos (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1993). Por lo tanto, presenta características propias de una especie pionera (Smith y Smith, 2002). Debido a su capacidad de crecimiento dentro de la sucesión secundaria, su gran capacidad para sobrevivir a distintos medios ambientes con una gran variedad de microclimas, la hace una especie ideal para estudios de biología comparada.

Debido a que tiene un amplio rango de tolerancia ecológica y al hecho de que es una planta nativa de México, *Tecoma stans* se podría utilizar en programas de restauración de la vegetación, en particular en el estado de Puebla, ya que se presenta en el estado. Por lo tanto, es necesario estudiar la biología básica de esta especie y comparar la capacidad de adaptación de sus diferentes poblaciones.

En este trabajo se estudió la tasa de germinación bajo distintas condiciones de salinidad de tres poblaciones de *Tecoma stans*. Estas poblaciones provenían de ambientes contrastantes. Una de ellas de un hábitat de clima árido (Tecalli de Herrera, Puebla), otra de dunas costeras (La Mancha, Veracruz) y la última, de un ambiente mesófilo (San Baltazar de Atlimeyaya, Puebla). Esto se hizo para conocer si existen diferencias en la tolerancia a la salinidad entre estas poblaciones y conocer su plasticidad fenotípica.

1.1 Antecedentes

1.1.1 Biología de *Tecota stans* L.

Tecoma stans de la familia Bignoniaceae, es una especie de amplia distribución en América Tropical (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1993). Prospera principalmente tanto en bosques tropicales, encinares, matorrales xerófilos y en zonas perturbadas.

Su distribución se extiende desde las partes más sureñas de la Florida, Texas y Arizona (Estados Unidos), a través de todo México y Centroamérica hasta el norte de Venezuela, a lo largo de los Andes y hasta el norte de Argentina, también está difundido en las Antillas (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1993).

Toma la forma de árbol pequeño o arbusto bajo, caducifolio de 1 a 10 metros de altura, aunque puede llegar hasta 20 metros, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 25 centímetros (Gentry, 1992).

Presenta un tallo ramificado desde la mitad y tiene una copa irregular. Con una corteza fibrosa de color gris claro, hojas compuestas opuestas e imparipinadas de 9 a 20 centímetros de largo (salvo en el primer par del brote, que puede llevar hojas simples o trifoliadas). Sus folíolos son aserrados y lanceolados; el folíolo terminal mide de 2.4 a 15 centímetros de largo (Camacho, 1988). Presenta inflorescencias en el racimo terminal con una cantidad aproximada de 8 flores que no abren al mismo tiempo. Tiene un cáliz corto en forma de cúpula (de 4 a 7 milímetros de largo). Su corola es de color amarillo con 7 líneas rojizas en la garganta (Vázquez-Yañez *et al.*, 1999). De octubre a mayo, produce frutos dehiscentes que pueden contener más de cincuenta semillas aladas cada una, tiene una capacidad de propagación muy alta ya que las semillas son dispersadas por el viento (Conway, 2003).

Se reproducen fácilmente de forma natural en zonas desde el nivel del mar hasta los 2400 m s.n.m. Suele aparecer aislada en áreas alteradas y en casi todos los tipos de suelos incluyendo arena y caliza. Es especie secundaria en la sucesión. Abunda en la

selva baja caducifolia y bosques de encinos (Gentry, 1992). También está presente en dunas costeras (Castillo y Moreno-Cassasola, 1998).

Tecoma stans tiene diferentes usos. En la industria farmacéutica sus flores se emplean para aromatizar jarabes; la madera, hojas y semillas se emplean como insecticida contra el gusano cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*, Lepidoptera: Noctuidae). De la raíz, flor, hoja, corteza y tallo se han encontrado 54 usos y 56 componentes que son aprovechados para su uso medicinal: como medicamento contra la anemia, ácido úrico, asma, inflamación, dengue y diabetes entre otros (Rzedowski, 1993). La farmacopea mexicana, atribuye a la planta propiedades digestivas y la prescribe para la debilidad gastrointestinal y para aliviar la gastritis de origen alcohólico.

Exhibe una alta tasa de germinación y crecimiento, en experimentos previos se vio que existen diferencias significativas en la tasa de crecimiento entre poblaciones de *Tecoma stans* (Mora, 2007), y estas son comparables con las tasas de crecimiento de especies pioneras y de fases maduras observadas en otros árboles tropicales, como se puede observar en la tabla 1.1.

Especie y referencia	R (gg-1sem-1)	E (gm-2sem-1)
<i>Terminalia oblonga</i> *	0.13	10
<i>Brosimum alicastrum</i> *	0.15	26
<i>Heliocarpus apendiculatus</i>	0.54	42
<i>Trema micranta</i> **	0.60	48
<i>Ocroma lagopus</i> *	0.81	57
<i>Heliantus annuus</i> *	0.88	65
<i>Tecoma stans</i> (Atlimeyaya)***	0.53	28.8
<i>Tecoma stans</i> (Tecalli) ***	0.44	27.3

*Oberbauer y Donnelly (1986) ** Ramírez (2002)

Tabla 1.1 Tasa de Crecimiento Relativo (R) y Tasa de Crecimiento medio por unidad de Área foliar (E) para algunas especies leñosas comparadas con el girasol *Heliantus annuus* (Mora, 2007)

1.1.2 Fases de regeneración de las poblaciones

Harper (1977), describe al ciclo de vida de las plantas como una sucesión de procesos, cada uno de los cuales puede determinar el resultado final, que es el contribuir al pool genético de la siguiente generación. El ciclo natural de regeneración de las poblaciones de cualquier planta implica una serie en cadena de procesos demográficos, cada uno de los cuales influye decisivamente sobre el resultado final, que es la obtención de nuevos individuos reproductores, que completen el ciclo (Marañón, 2004). De esta forma, en cualquiera de esas etapas demográficas la probabilidad de éxito es muy baja, la regeneración natural de la especie en cuestión estará seriamente limitada y hasta en peligro.

Los procesos demográficos que condicionan la regeneración son la cantidad de semillas producidas y dispersadas, la disponibilidad de sitios adecuados para su establecimiento, la actividad de los animales dispersantes y depredadores de semillas y plántulas. Todo esto, aunado de forma dependiente al microhábitat influirá decisivamente sobre sus probabilidades de supervivencia (Wunderle, 1997). Es necesario, conocer los patrones y analizar los factores abióticos y bióticos que limitan la regeneración poblacional, para así poder predecir la dinámica de la vegetación en un escenario cambiante (Marañón, et al 2004). En este caso, el orden de los factores que limitan la regeneración, junto con la caracterización de los nichos de regeneración de la especie investigada, serán las herramientas para conocer el modelo de dinámica de crecimiento de cualquier vegetación.

El concepto de nicho de regeneración, entendido como los diferentes requerimientos entre las especies para su regeneración, fue acuñado por Peter Grubb (1977), para explicar el hecho de que las plantas pueden coexistir sin diferir en el uso de recursos básicos de luz, agua y nutrientes. El conocimiento del nicho de regeneración de las diferentes especies que componen una comunidad, puede ser utilizado en la restauración de poblaciones de plantas y hábitats amenazados o perturbados (Wunderle, 1997). Por lo tanto, el reto consiste en conocer las condiciones de regeneración de las especies a utilizarse en los programas de restauración.

1.1.3 Ecotipos

Turesson (1922), hizo notar que las especies vegetales con una amplia distribución ecológica pueden estar constituidas por poblaciones genéticamente diferenciadas. Cada una de estas poblaciones presentaría adaptaciones a un ambiente local y se les denominan ecotipos. El uso de este concepto ha sido criticado por Quinn (1978), por presentar una visión adaptacionista. Sin embargo, su uso sigue siendo importante sobre todo en programas de restauración. Por ejemplo Travis y colaboradores (1997) mencionan que en programas de reforestación, es importante no solamente restituir la vegetación, si no que ésta cumpla su papel trófico.

1.1.3 Salinidad y Vegetación

Según Wardle y colaboradores (1998), para entender la importancia de una especie en particular con respecto a las propiedades del ecosistema y sus procesos, es necesario determinar como ésta interactúa tanto en el ambiente biótico como abiótico, considerando de qué manera la especie responde a los factores ambientales y el efecto que la especie tiene sobre estos factores.

Tomando esto en cuenta podemos hablar del sustrato, el cual tiene ciertas características (movilidad, capacidad de retención del agua, nutrientes, etc.) que delimitan conjuntos particulares de especies que pueden establecerse bajo estas condiciones (Castillo y Moreno-Casasola, 1998).

Cuando las plantas se encuentran bajo condiciones salinas, se puede restringir su crecimiento a causa del estrés hídrico provocado por el bajo potencial salínico de las raíces, por la toxicidad iónica, es decir, la extensiva absorción de cloro y sodio y por la limitación de los nutrientes minerales, particularmente de calcio (Shuch, 2005). La tolerancia a la sal de las plantas es afectada por la interacción de la planta con el suelo, el agua y las condiciones medioambientales. Las plantas son sensibles a la salinidad durante todas las etapas de crecimiento y esta sensibilidad puede variar durante las diferentes etapas (Schuch, 2005).

Como menciona Schuch (2003) el incremento de la salinidad del agua y de la tierra es una situación común en áreas áridas. La vegetación de los climas semiáridos se estructura en cubiertas vegetales dispersas, con plantas y agrupaciones de plantas intercaladas entre zonas de suelo desnudo. Estas características estructurales expresan el ajuste entre la superficie foliar transpirante y las disponibilidades de humedad en el medio edáfico (Ibáñez, 2006). La germinación y crecimiento de las plantas en estos ambientes, están influenciados por la humedad y el gradiente de salinidad del suelo. La humedad disponible del suelo está en función de la matriz y el potencial osmótico de éste (Larson y Kiemnec, 2005).

A lo largo de las costas podemos encontrar distintos tipos de ambientes: playas arenosas, playas rocosas, acantilados, manglares, marismas, esteros, etc. Estos ambientes presentan diferentes condiciones de sustrato, nutrientes, salinidad y humedad que limitan el conjunto de especies que se pueden establecer en ellas (Castillo y Moreno-Casasola, 1998). Son sistemas donde el medio ambiente físico es determinante para el establecimiento y supervivencia de las plantas colonizadoras. La marea influye en la salinidad y la conductividad de los ríos costeros. El aerosol del mar carga las sales en el aire hasta que la lluvia los descarga de nuevo en los ríos (Henschke, 2005)

Los tipos de sales en forma iónica que se pueden encontrar en los suelos son sodio, magnesio, calcio, cloro, sulfatos y bicarbonato. La conductividad eléctrica no puede indicar que tipos de sales se encuentran en los suelos, pero puede dar una idea de su grado de salinidad (Walker, 2004), como se puede observar en la tabla 1.2.

dS/cm	Características
0 a 2	Suelos normales
2 a 4	Suelos ligeramente salinos solo se ven afectados cultivos sensible
4 a 8	Suelos salinos, afecta a la mayoría de los cultivos
8 16	Suelos fuertemente salinos. Solo cultivos tolerantes crecen
mas de 16	Suelos extremadamente salinos, pocos cultivos dan rendimiento

Tabla 1.2 Clasificación de suelos según su conductividad (Henschke, 2005).

1.2 Justificación

Conocer las estrategias que las plantas adoptan para su desarrollo en ambientes diferentes. Estudié la tasa de germinación a distintos niveles de salinidad de *Tecoma stans*, ya que es una variable importante que define el éxito en la supervivencia.

Además, es importante conocer las características propias de la especie para su aprovechamiento como árbol de reforestación, ya que se utiliza para prevenir la erosión del suelo y las pérdidas de sus nutrientes.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos generales

El principal objetivo de esta investigación fue determinar el éxito en la germinación de tres poblaciones de *Tecoma stans* bajo cuatro niveles diferentes de salinidad, para así conocer su tolerancia al estrés salino.

1.3.2 Objetivos particulares

Para las poblaciones de *Tecoma stans* provenientes de las localidades de San Baltazar Atlimeyaya, Tecalli de Herrera y la Mancha.

- Comparar la tasa de germinación bajo cuatro niveles de salinidad de las tres poblaciones.
- Determinar si existen diferencias entre las tres poblaciones en su respuesta a la salinidad en su fase de germinación.

1.4 Hipótesis

La heterogeneidad de ambientes en los que *Tecoma stans* puede vivir, abre paso a distintas preguntas sobre su biología; en particular en este trabajo se indagó la capacidad de germinación bajo distintos niveles de salinidad, carácter que se puede encontrar muy diferenciado en los sitios donde se presenta.

La hipótesis de este trabajo es: que existen diferencias adaptativas en la tolerancia a la salinidad entre las poblaciones estudiadas de *Tecoma stans* L.