
ESTUDIO COMPARATIVO DE LA GERMINACIÓN EN *Piper hispidum* SW. y *Solanum diphyllum* L.

CARLOS VAZQUEZ-YANEZ*

Departamento de
Biología.
Universidad
Autónoma—
Metropolitana—
Iztapalapa. México
13, D.F.

INTRODUCCIÓN

La temperatura afecta directamente la cinética de las reacciones enzimáticas que tienen lugar en una semilla al germinar, por lo que el proceso de la germinación es controlado por el régimen térmico del medio en el que tiene lugar. En general es posible detectar un margen más o menos amplio de temperatura en el cual el porcentaje y la velocidad de germinación se expresan al máximo de la potencialidad de la especie y dos temperaturas límite llamadas máxima y mínima más allá de las cuales las semillas permanecen en letargo o mueren (Stokes, 1965).

Las temperatura máxima, mínima y óptima y el intervalo térmico en el que las semillas de una especie pueden germinar son características fisiológicas que están sujetas a selección natural, por lo que con frecuencia se presentan como claras adaptaciones a un cierto hábitat. Las temperaturas que regulan la germinación varían en relación con la distribución geográfica y el clima del ámbito de las plantas y tienen relación con las condiciones óptimas para su establecimiento, ya sea una estación determinada o un cierto microclima (Côme, 1970).

La perturbación humana creciente de las zonas tropicales al modificar la vegetación natural, ha traído consigo la reducción del hábitat de gran número de especies o viceversa, la ampliación del área de dispersión original de muchas otras. En este segundo caso se encuentran muchas especies de vida corta, de hábito nómada o ruderal que invaden zonas perturbadas formando parte de la vegetación secundaria. Las especies *Piper hispidum* Sw. y *Solanum diphyllum* L. son componentes importantes de la vegetación secundaria joven que coloniza las áreas desmontadas y los bordes de la selva alta perennifolia de la Estación de Biología Tropical de "Los Tuxtlas", perteneciente al Instituto de Biología de UNAM. (Amplia información acerca de esta reserva biológica puede verse en el trabajo de Lot-Helgueras, 1975). Ambas especies son particularmente frecuentes en los bordes de la selva en colindancia con caminos y campos abiertos y a pesar de pertenecer a dos familias poco relacionadas entre sí, presentan algunas similitudes en cuanto a su desarrollo, pues son subarbustos perennes, heliófitos, de vida corta, alcanzan una altura máxima de 2.5 m. y se encuentran generalmente creciendo juntos. Ambos géneros y especies coinciden en Los Tuxtlas pero presentan en general una distribución latitudinal diferente. *Piper* es un género pantropical fundamentalmente de zonas húmedas y subhúmedas, en tanto que *Solanum* es cosmopolita y se encuentra en zonas tropicales, subtropicales, templadas y frías. La distribución de las especies objeto de este trabajo esta sujeta a discusión debido a la amplia variabilidad fenotípica de ambas (Ludlow, 1974); sin embargo, puede decirse que *S. diphyllum* puede encontrarse creciendo a mayores altitudes que *P. hispidum* por lo que tolera temperaturas más bajas.

Esta diferencia en la distribución de ambos géneros y especies debe reflejarse en la potencialidad germinativa de las semillas expresada en porcentaje y velocidad de germinación a baja temperatura. Esta idea sirvió de base para conducir esta investigación en la que se estudia el efecto de una serie de temperaturas constantes y fluctuantes sobre la germinación de ambas especies y colateralmente se analiza el efecto de luz sobre el proceso, pues es sabido que, con gran frecuencia, las semillas de las especies heliófitas secundarias son fotoblásticas (Vázquez-Yanes, 1976).

MATERIALES Y METODOS

Las pequeñas semillas fueron colectadas en la Estación de Biología Tropical durante septiembre de 1975, se obtuvieron a partir de frutos maduros tomados directamente de más de 10 individuos de cada especie y se transportaron a los laboratorios del Jardín Botánico Real de Wakehurst Place (satélite de Kew) en Sussex, Inglaterra, en donde se llevó a cabo esta investigación de octubre a diciembre de 1975.

Las semillas fueron sembradas en recipientes de plástico transparente con tapa, sobre agar-agar puro al 1% en agua destilada. Se llevaron a cabo dos conjuntos de cinco repeticiones de veinte semillas por tratamiento. Los tratamientos consistieron en cultivar las semillas en luz (fotoperiodo de 12 horas) o en total oscuridad, en una serie de ocho germinadoras a las temperaturas constantes: 6°, 11°, 16°, 21°, 26°, 31°C y a las temperaturas fluctuantes 26°/16° y 21°/11°C. Las germinadoras estaban provistas de controles de temperatura que sólo permitían un margen de variación no mayor de medio grado centígrado. La iluminación provenía de un tubo fluorescente situado a lo largo de la parte posterior de las germinadoras.

Los conteos de semillas germinadas se llevaron a cabo cada dos días en los tratamientos con luz y a los 40 días de la siembra en los tratamientos en oscuridad.

Se efectuaron también pruebas para detectar el efecto del ácido giberélico sobre el porcentaje total de germinación en luz y en oscuridad a 26° y 26°/16°C de temperatura. El ácido giberélico se añadió, al agar en concentraciones de 250 ppm y 500 ppm.

Se obtuvieron porcentajes de todos los resultados para graficarlos contra temperatura cada uno de los días sucesivos de conteo, en forma similar a la utilizada por Thompson (1970), con la diferencia de que en este trabajo se incluyó en la gráfica a las temperaturas fluctuantes para comparar directamente sus efectos con los producidos por las temperaturas constantes. (Fig. 1).

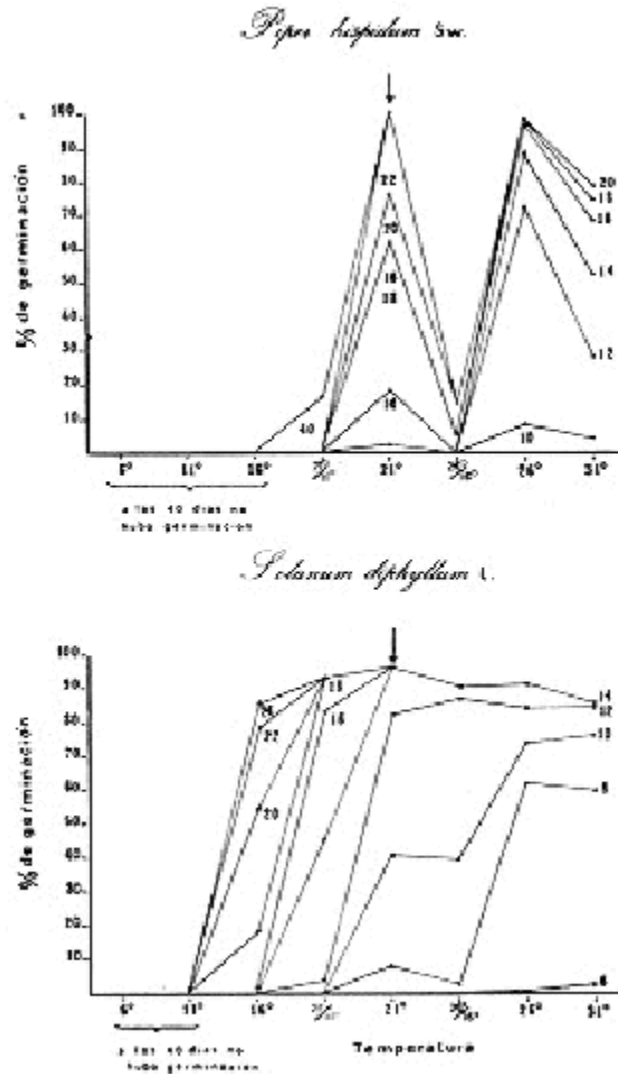


Figura 1. Gráfica de porcentaje de germinación en luz sobre temperatura. Cada línea corresponde a un día de conteo de semillas germinadas.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en los tratamientos con luz se presentan en la figura 1; en esta se observa que ambas especies alcanzaron altos porcentajes de germinación pero existen diferencias muy netas en cuanto a la velocidad y porcentaje de germinación a temperaturas bajas, ya que *S. diphylum* presentó germinación a 16° y germinó con relativa rapidez a 21°/11°, siendo favorable el tratamiento 26°/16° en tanto que en *P. hispidum* no hubo germinación a 16°, y ésta fue lenta e incompleta a 21°/11° y 26°/16°. Ambas especies presentaron su máximo porcentaje de germinación a 21°C.

Ninguna de las especies presentó germinación en obscuridad en todas las temperaturas: sin embargo, el ácido giberélico en sus dos concentraciones fue promotor de la germinación en la obscuridad para *S. diphylum*, no presentado este efecto sobre *P. hispidum*, lo cual indica que existen diferencias entre ambas especies en el

mecanismo fisiológico del fotoblastismo (Tabla 1).

	Control		250 ppm. A. G.		500 ppm. A.G.	
	26° 26/16°		26° 26/16°		26° 26/16°	
<i>Piper hispidum</i>						
Luz	84	10	88	9	80	11
Obscuridad	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum diphyllum</i>						
Luz	90	85	86	79		92
Obscuridad	0	0	0	0	80	
					97	84

Tabla 1. Porcentajes de germinación a los 20 días de la siembra de las semillas en los tratamientos con ácido giberélico (A. G.) y el medio control de agua destilada.

DISCUSIÓN

Los resultados indican que en la zona de colecta la estrategia germinativa de las especies estudiadas es similar, ya que en ausencia de ácido giberélico en el medio, ambas son fotoblásticas estrictas, y presentan altos porcentajes de germinación simultánea a temperaturas constantes de 21 °C o superiores: sin embargo, en tratamientos que alcanzan bajas temperaturas, ya sea constantes o fluctuantes, muy improbables en la superficie del suelo de la zona de colecta, la potencialidad germinativa de *S. diphyllum* es mayor que la de *P. hispidum*. Esta diferencia concuerda con lo que se pensaba que podría esperarse entre dos taxa que, tanto a nivel genérico como específico, coinciden en los trópicos cálidos-húmedos, pero difieren notablemente en su adaptación a climas más fríos. Para *S. diphyllum* la capacidad relicta de germinar a baja temperatura aparentemente no ha sido desfavorable en la población de Los Tuxtlas, por lo que no ha perdido esa característica, en tanto que *P. hispidum* no la ha adquirido.

En el estudio de los orígenes, distribución y afinidades ecológicas de las plantas, el análisis ecofisiológico de ciertos procesos como la germinación puede proporcionar evidencias complementarias, ya que algunas de sus características pueden persistir aun cuando las condiciones en las que aparecieron no existan ya más o sólo se presenten en una fracción del área de distribución de las plantas.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento al Dr. Peter A. Thompson y al personal del laboratorio de semillas del Jardín Botánico Real de Wakehurst Place, Sussex, Inglaterra, por su asesoría y colaboración en la parte experimental de este trabajo; así como a la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, al Consejo Británico de Relaciones Culturales y al CONACYT por haber proporcionado las facilidades económicas para el viaje y la permanencia en Inglaterra.

RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos en pruebas de germinación efectuadas con semillas de *Piper hispidum* Sw. y *Solanum diphyllum* L., de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, sometidas a ocho condiciones diferentes de temperatura en luz o en obscuridad y bajo tratamiento de ácido giberélico. Los resultados indican que ambas especies son fotoblásticas estrictas, aunque *S. diphyllum* germinó en la obscuridad en presencia de ácido giberélico. Ambas especies difieren entre sí en su potencialidad germinativa a baja temperatura, ya que *S. diphyllum* germinó mejor que *P. hispidum* a temperaturas relativamente bajas. Se intenta interpretar esa diferencia con base en la distribución de ambos géneros y especies.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- CÔME, D. 1970. Les obstacles a la germination. Masson et Cie. Editeurs, Paris. 162 pp.
- LOT-HERGUERAS. A. 1975. La Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", pasado, presente y futuro. Pub. Inst. Nal. Invest. Recursos Bióticos, Jalapa, Veracruz, 52 pp.
- LUDLOW W., B. 1974. Estudio de la plasticidad de la especie *Piper hispidum* Sw. en la Región de Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis Profesional, Fac. Ciencias, UNAM., México, D.F. 97 pp.
- STOKES. P. 1965. Temperature and seed dormancy. *Encycl. plant Physiol.* 15(2): 748-803.
- THOMPSON, P.A. 1970. A comparison of the germination character of species of Caryophyllaceae collected in Central Germany. *J. Ecol.* 58: 699-711.
- VAZQUEZ-YANES, C. 1976. Seed dormancy and germination in secondary vegetation tropical plants: The role of light. *Comp. Physiol. Ecol.* 1: 30-34.