

## ALGUNOS ASPECTOS DE LA ECOFISIOLOGIA DE LA GERMINACION EN *PHYSALIS PHILADELPHICA*

RENATA RIVERA MADRID  
LUZ ELENA GARZA CALIGARIS  
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa  
Michoacán y Purísima  
México, D.F. 09340

EMMANUEL RINCON  
Centro de Ecología  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Apartado Postal 70-275  
México, D. F. 04510

### RESUMEN

Este trabajo describe los resultados obtenidos en un estudio sobre la germinación de *Physalis philadelphica*. Las semillas de esta especie se activan dentro de un amplio intervalo de temperatura (13 a 40°C). La condición óptima se presenta entre 25 y 37 °C, obteniéndose porcentajes mayores a 80%. Las semillas son fotoblásticas; esta característica, sin embargo, se altera al aumentar la temperatura. La relación roja/rojo lejano requerida para obtener altos porcentajes de germinación debe ser mayor de 0.9 a 30°C.

### ABSTRACT

This paper refers to the germination in *Physalis philadelphica*. Results show that seed germination occurs in a wide range of temperature (13 to 40°C), presenting the optimum between 25 and 37°C with more than 80% of germination. The seeds are photoblastic, but this characteristic is inhibited with the increment of temperature. The red/far red ratio needed to obtain high percentages of germination is over 0.9 at 30°C.

### INTRODUCCION

*Physalis philadelphica* Lam. es una especie arvense de hasta un metro de largo, de hojas ásperas, sinuosas y dentadas con ápices acuminados, flores solitarias, que presenta una corola amarillenta de 8 a 12 mm de largo (Gentry y Standley, 1974). *P. philadelphica* es asimismo ampliamente cultivada y usada en México; se le conoce con los nombres de "tomate verde", "tinana" (mixteco) y "nitómatl" (náhuatl) (Viveros y Casas, 1985).

En el presente trabajo se describen los resultados de un estudio diseñado para

investigar algunos aspectos de la ecofisiología de la germinación en *P. philadelphica*, particularmente, el efecto del cociente de la calidad de la luz roja/roja lejana (R/RL, 660/730 nm) (Morgan y Smith, 1981) y de la temperatura.

## METODOLOGIA

### Procedencia del material.

Las semillas de *Physalis philadelphica* se colectaron en Ixcuinatoyac, comunidad localizada en el municipio de Alcozauca, al noreste del estado de Guerrero en la Región de la Montaña, (1300 m s. n. m.) (17°15'-17°30'N y 98°30'-98°18'W). El clima en esta región ha sido clasificado como semicálido subhúmedo (García, 1981), presentando 20.4°C como temperatura media anual, el mes más caliente es mayo (23.2°C) y el más frío enero (17.6°C). La precipitación anual promedio es de 803.6 mm., con régimen de lluvias en verano (Viveros y Casas, 1985).

### Temperatura óptima de germinación.

Para determinar el efecto de la temperatura, se sembraron 3 réplicas de 20 semillas cada una en cajas de Petri sobre agar a 1% en una barra de termogradiente (Vázquez-Yanes, 1975). Las pruebas de germinación fueron realizadas bajo las siguientes temperaturas constantes: 13, 18, 25, 30, 34, 37, 40 y 42°C. La barra fue iluminada con luz fluorescente con un fotoperíodo de 12 horas.

### Fotoblastismo a temperaturas constantes y fluctuantes.

Se colocaron tres réplicas de 50 semillas de *P. philadelphica* en cajas de Petri con agar al 1% en cámaras de germinación (Conviro I-18 Winnipeg, Canada), tanto en condiciones de luz como en oscuridad. Las semillas que permanecieron sin iluminación se sembraron en un cuarto oscuro con luz de seguridad y se colocaron dentro de cajas fotográficas de plástico negro. Se seleccionaron dos condiciones de temperatura constante (25 y 30°C) y dos de temperaturas fluctuantes (25/30°C 25/35°C) para ambos tratamientos (luz y oscuridad).

### Calidad de la luz: efecto del cociente de luz roja/roja lejana.

Las semillas de *P. philadelphica* se expusieron a un gradiente de luminosidad con diferentes proporciones de luz roja/roja lejana (Morgan & Smith, 1981; Smith, 1986; Toledo, Rincón y Vázquez-Yanes, 1989) con cocientes de 1.3, 0.9, 0.4, 0.2, 0.1 y en oscuridad (control) a temperatura constante de 30°C y fotoperíodo de 12 horas. Dentro del diseño del experimento se incluyeron tres réplicas de 20 semillas por cada relación lumínica. Después de cuatro días de exposición a los diferentes cocientes, las semillas se transfirieron a las cámaras de germinación sin modificar la temperatura y el fotoperíodo, empleando luz blanca cuya relación R/RL fue de 4.5.

En todos los experimentos se realizaron registros diarios de germinación, tomando la emergencia de la radícula como indicio de la activación de la semilla. Se refiere como resultado

el promedio de lo observado en las tres réplicas empleadas y el error estándar correspondiente.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las semillas de *Physalis philadelphica* presentan un alto porcentaje de germinación (mayor de 80%) entre 25 y 37°C (Fig. 1). Fuera de este intervalo la intensidad del fenómeno disminuye notablemente, sin embargo persiste aún a temperaturas extremas como 13 y 40°C.

Al comparar el porcentaje a diferentes temperaturas (Fig. 2), se observan altos valores en los primeros tres días en el intervalo de 25 a 37°C, que puede considerarse como óptimo. A temperaturas menores de 25°C y mayores de 37°C la germinación se manifiesta hasta el tercer o cuarto día, y a los 42°C no se registra.

Los resultados de las pruebas en luz y oscuridad indican que las semillas son fotoblásticas; sin embargo, los requerimientos lumínicos en esta especie se ven afectados por el calor como se observa en la figura 3. Al incrementarse la temperatura, aumenta también el porcentaje de germinación en la oscuridad, especialmente cuando ésta fluctúa. Semejante respuesta se ha observado en diferentes especies tropicales y subtropicales (Hand et al., 1982; Vázquez-Yanes y Orozco-Segovia, 1984). Las fluctuaciones de la temperatura parecen reducir el cociente de luz roja/roja lejana mínimo necesario para estimular la germinación, actuando sobre la tasa de conversión de fitocromo (Pfr/Pr) (Morgan y Smith, 1981).

En contraste con lo observado en la oscuridad, la germinación de las semillas sometidas a condiciones de luz blanca no fue afectada por la oscilación de la temperatura. No se observaron diferencias entre los porcentajes registrados bajo regímenes de temperatura fluctuante (25/30°C y 25/35°C) y constante (30°C).

Los resultados obtenidos en el experimento en el que se aplicó un gradiente de proporciones decrecientes de luz roja/roja lejana muestran un marcado efecto inhibitorio de esta última en la activación de las semillas de *P. philadelphica*. La figura 4 muestra los porcentajes totales de germinación alcanzados después de 4 días de exposición al gradiente de calidad de la luz, siendo notorios los altos valores (> 95%) registrados cuando la proporción R/RL es de 0.9 y 1.3.

Bajo las condiciones de luminosidad correspondientes a cocientes 0.1 y 0.2 se observa menos respuesta que en la oscuridad, lo que sugiere la acción represora de la luz roja lejana. La figura 5 ilustra el avance diario de la germinación alcanzado por las semillas de *P. philadelphica* bajo luz de diferentes proporciones R/RL. Se nota claramente que la respuesta a nivel de cocientes 0.9 y 1.3 ocurre antes y en mayor proporción que la registrada bajo los valores de 0.4, 0.2 y 0.1. La transferencia ulterior de las semillas a luz blanca estimula la germinación, reafirmando el efecto inhibitorio de la luz roja lejana.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los biólogos Alejandro Casas, Juan Luis Viveros y Adolfo González por su colaboración en la colecta de semillas. Al Dr. Carlos Vázquez-Yanes por permitirnos el uso de sus instalaciones y equipo.

## LITERATURA CITADA

- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 252 pp.
- Gentry, J. L. y P. C. Standley. 1974. Solanaceae. Flora of Guatemala. Fieldiana, Bot. 24 (10): 1-151.
- Hand, D. J., G. Craig, M. Yakaki y R. E. Kendrick. 1982. Interaction of light and temperature on seed germination of *Rumex obtusifolius* L. Planta 156: 457-468.
- Morgan, D. C. y H. Smith. 1981. Non-photosynthetic responses to light quality. In: Nobel, P. (ed.). Encyclopedia of plant physiology, New Series, Vol 12A. Springer-Verlag. Berlin. pp. 109-134.
- Smith, H. 1986. The perception of light quality. In: Kendrick, R. E. y G. H. M. Kronenber (eds.). Photomorphogenesis in plants. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers. La Haya. pp. 187-215.
- Toledo, G. J. R., E. Rincón y C. Vázquez-Yanes. 1989. A light quality gradient for the study of red-far red ratios on seed germination. Seed Science & Technology. (en prensa).
- Vázquez-Yanes, C. 1975. The use of a thermogradient bar in the study of seed germination in *Ochroma lagopus* Sw. Turrialba 25 (3): 328-330.
- Vázquez-Yanes, C. y A. Orozco-Segovia. 1984. Ecophysiology of seed germination in the tropical humid forest of the world: A review. In: Medina, E., C. Vázquez-Yanes y H. A. Mooney (eds.). Physiological ecology of plants of the wet tropics. Task for Science 12. Dr. Junk Publishers. La Haya. pp. 37-51.
- Viveros, J. L. y A. Casas. 1985. Alimentación y subsistencia en la montaña de Guerrero. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 189 pp.

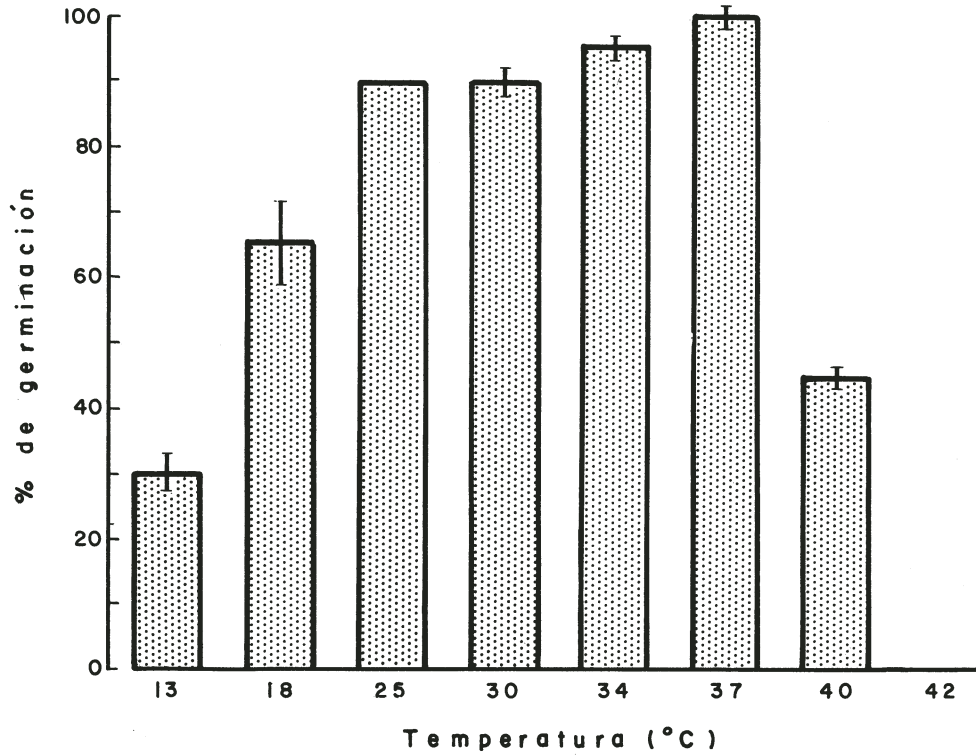


Fig. 1. Porcentajes totales de germinación de semillas de *Physalis philadelphica* sujetas a diferentes temperaturas. Las líneas verticales representan el error estándar.

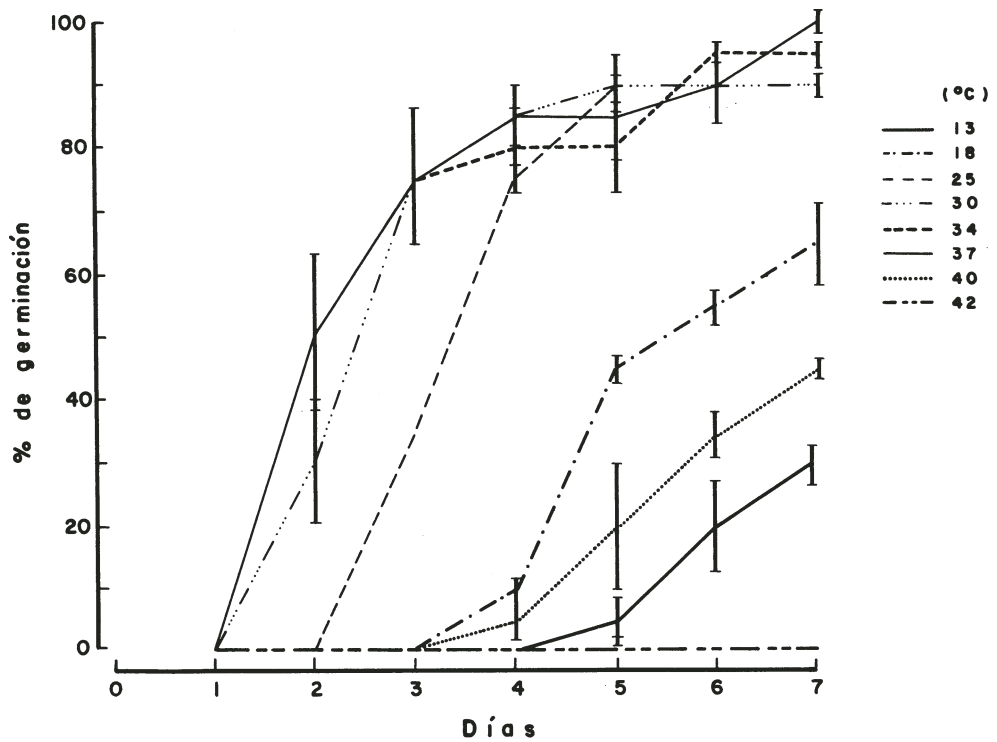


Fig. 2. Porcentaje de germinación de semillas de *Physalis philadelphica* en diferentes temperaturas constantes, registrados sobre un gradiente de temperatura. Las líneas verticales representan el error estándar.

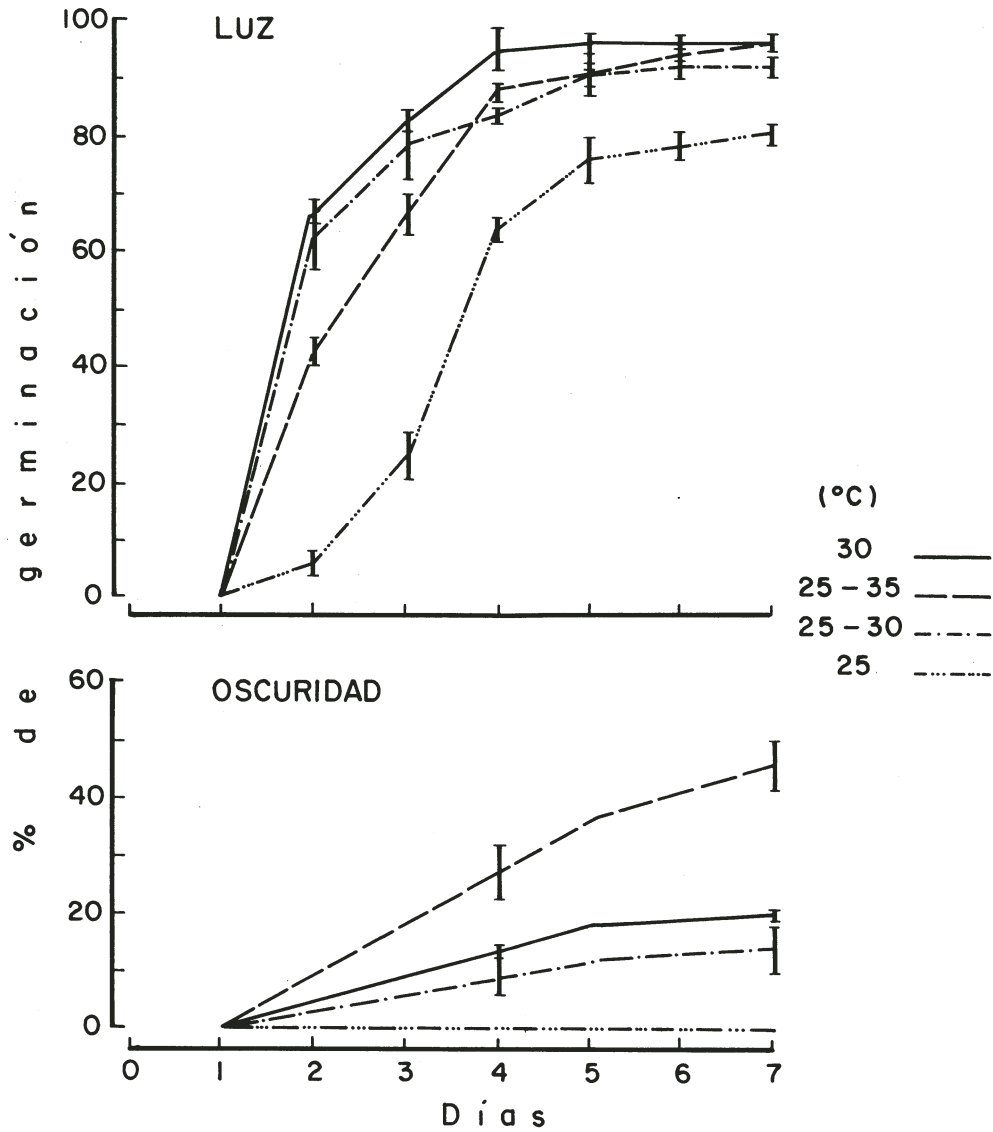


Fig. 3. Porcentajes de germinación de semillas de *Physalis philadelphica* en luz y oscuridad, a temperaturas constantes y fluctuantes, en cámaras de germinación. Las líneas verticales representan el error estándar.

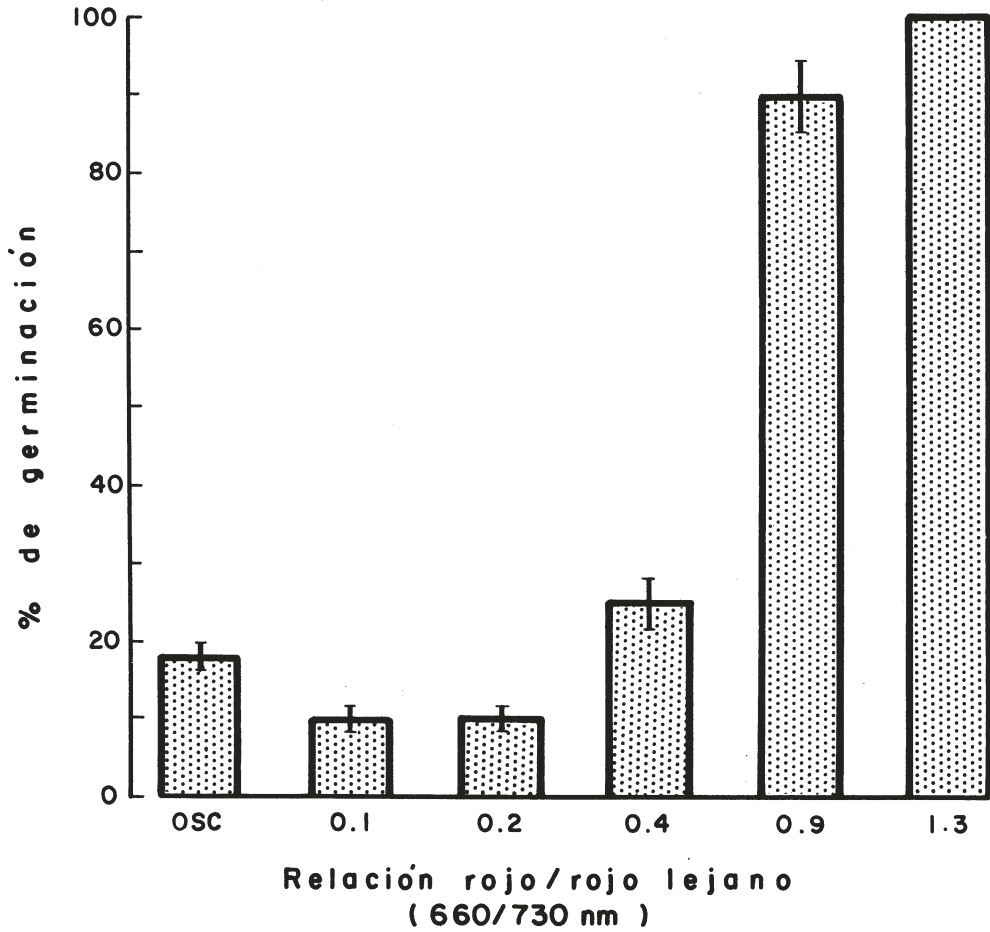


Fig. 4. Porcentajes totales de germinación de semillas de *Physalis philadelphica* sometidas a diferentes cocientes de luz roja/rojo lejano a 30°C. Las líneas verticales representan el error estándar.



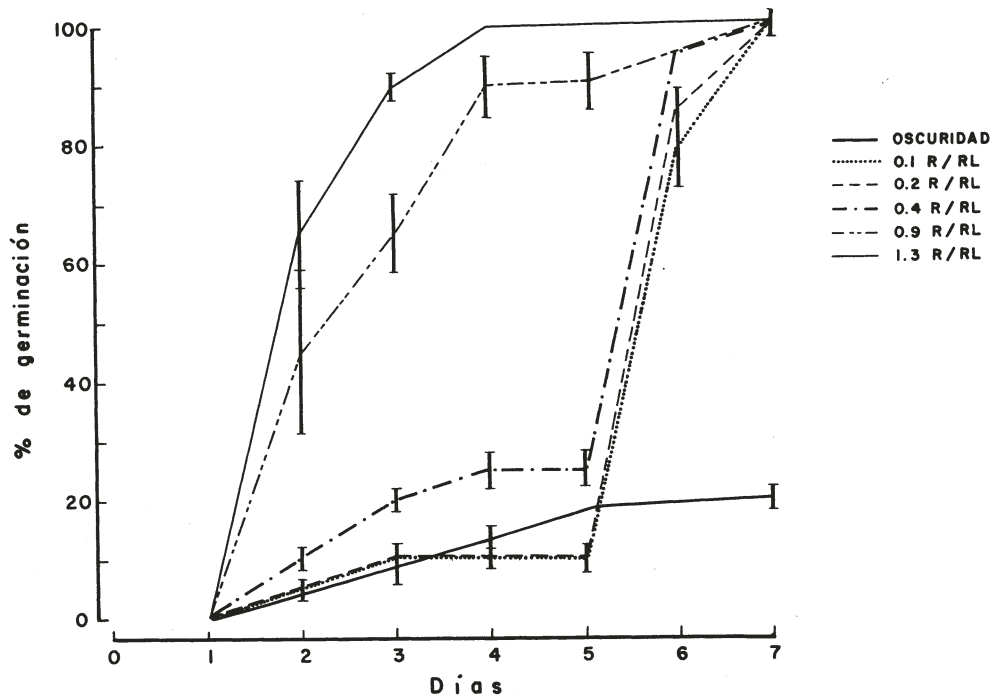


Fig. 5. Porcentajes de germinación de semillas de *Physalis philadelphica* sometidas a diferentes cocientes de luz roja/roja lejana (R/RL) a temperatura constante de 30°C. Las líneas verticales representan el error estándar.