

María de las Mercedes Longás
Mario R. Sabbatini
Guillermo R. Chantre

María de las Mercedes Longás es becaria del CONICET, en tanto que los Ings. Agrs. Dres. Mario R. Sabbatini y Guillermo R. Chantre son docentes del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur e investigadores del CONICET.
Contacto: mmlongas@criba.edu.ar

Efecto materno sobre la dormición en semillas de malezas

Se denomina “efecto materno” a la influencia que sobre la progenie produce el ambiente en el cual la planta madre crece y se desarrolla. Bajos contenidos hídricos y de nitrógeno del suelo, característicos de la región semiárida, podrían modificar el grado de dormición de las semillas de malezas.

La dormición de las semillas es una característica común en las malezas que determina que la germinación a campo de las mismas se distribuya a lo largo del tiempo y el espacio.

La emergencia es probablemente el acontecimiento fenológico más importante que influencia el éxito de una planta anual. Esto se debe a que este evento determinará si la planta emergida competirá exitosamente con sus vecinos, si será consumida por herbívoros, infectada por enfermedades y si sus flores se reproducirán y madurarán apropiadamente al final de la estación de crecimiento.

El momento en el cual la emergencia sucede está supeditado a la presencia de las condiciones adecuadas del medio, pero fundamentalmente al nivel de dormición de las semillas. Normalmente, la emergencia de una maleza en el campo ocurre cuando el nivel de dormición de la población se encuentra en su nivel mínimo. Las condiciones ambientales experimentadas por las plantas madres durante la fase de maduración de las semillas influenciarán la expresión del nivel de dormición poblacional de dichas semillas.

Efecto materno y paterno

Las condiciones ambientales que experimenta un individuo no sólo contribuyen a la expresión de su fenotipo, también pueden afectar características de su descendencia. Esto es lo que se conoce como “efecto parental”.

Las condiciones locales bajo las cuales las semillas se desarrollan y maduran les originan variabilidad fenotípica. En este caso son las condiciones ambientales experimentadas por la planta madre las que influyen sobre la progenie, por lo cual se lo llama “efecto materno”.

Según Donohue y Schmitt (1998) en especies gramíneas lo anterior se explica por lo siguiente:

- a) La planta madre tiene una influencia regulatoria sobre el embrión en desarrollo y sobre el endosperma triploide al proveerlos de hormonas y enzimas que regulan la dinámica de nutrientes y la deposición de materia seca en las semillas.
- b) Dos tercios del material genético del endosperma y el ADN citoplasmático son típicamente de origen materno siendo la expresión genética influenciada por el medio ambiente.

- c) Los tegumentos o cubiertas seminales son tejidos procedentes de la planta sobre la cual se originaron las semillas y es por esto que su grosor y estructura se ven afectados por el ambiente.

El ascendiente del ambiente paterno es solamente precigótico (antes de la unión de los gametofitos femenino y masculino), por lo que su efecto es menos directo que el del ambiente materno, afectando la cantidad y calidad del polen e indirectamente el futuro embrión.

Cuando no se realizan ensayos diferenciales entre los progenitores paterno y materno para evaluar separadamente sus consecuencias sobre la progenie, al efecto parental estudiado en su conjunto se le suele llamar “efecto materno”. Esto se debe a la mayor influencia que tienen las plantas madres respecto de las paternas.

Dentro de los factores maternos que pueden influenciar ciertas características de la descendencia se encuentran la posición de la inflorescencia en la planta madre, la posición de la semilla en la inflorescencia o el fruto y la edad de la planta al momento de la inducción

floral. Entre los factores ambientales se pueden mencionar el fotoperíodo, la temperatura, la calidad de luz, la altitud, el nivel hídrico y el nivel nutricional.

Los efectos maternos se reflejan generalmente en estados tempranos del ciclo de vida por afectar fuertemente características de la semilla como ser el peso, el porcentaje y la tasa de germinación. En plantas adultas son encontrados cuando son persistentes en características tempranas. Por ejemplo, el tamaño de la semilla generalmente influye el tamaño final de la planta.

Consecuencias fenotípicas y su importancia ecológica

Las condiciones ambientales que producen los efectos maternos dan información predictiva sobre los ambientes en los cuales se desarrollará la descendencia. De este modo, la temperatura o el fotoperíodo experimentado por la planta madre durante la maduración de las semillas puede predecir certeramente el ambiente estacional que la progenie experimentará. Esto trae aparejado un aumento en el valor adaptativo (*fitness*) de la progenie, el cual se define como capacidad de dar descendencia y que a su vez ésta también cumpla su ciclo de vida y sea fecundada. Es decir, es un mecanismo de adaptación de las malezas al medio. Los rasgos de las semillas de alta implicancia adaptativa para la sobrevivencia son el peso, el nivel de dormición y la tasa de germinación.

Según Benech-Arnold *et al.* (2000) por dormición se entiende una condición interna de la semilla que impide la germinación bajo condiciones hídricas, térmicas y gaseo-

sas, que en otras circunstancias resultarían adecuadas para la germinación. Esto significa que una vez que el impedimento fue removido, la germinación puede efectuarse bajo un amplio rango de condiciones ambientales.

La presencia de dormición en las semillas es una importante ventaja ecológica para las malezas, especialmente en hábitats extremos o en ambientes donde las condiciones son impredecibles. Se trata de un mecanismo de dispersión espacio-temporal que favorece la supervivencia de la especie en el tiempo.

El ambiente maternal puede influenciar la proporción de semillas que se encuentren dormidas en un momento dado y así pasen a ser parte del banco de semillas del suelo. A modo de ejemplo, un ambiente enriquecido con nitrógeno puede tener diferentes respuestas en el nivel de dormición de la progenie según la especie.

Efecto de la fertilización nitrogenada y el nivel hídrico sobre la expresión de la dormición de *Lithospermum arvense*

La región semiárida del sudoeste de la provincia de Buenos Aires se caracteriza por la irregularidad del régimen de precipitaciones y por la presencia de suelos con bajos niveles de nitrógeno. Estas condiciones pueden inducir a que el efecto materno se exprese marcadamente en la progenie de las malezas típicas de los cultivos de la región. De esta forma, las importantes variaciones en los patrones de germinación observados frecuentemente en la región podrían deberse no sólo a su efecto directo sobre la salida de la dormición y

la germinación de las semillas de malezas, sino por la influencia que tuvieron dichos factores sobre la planta madre.

Lithospermum arvense o "yuyo moro" es una maleza de ciclo anual presente en cereales de invierno cuya abundancia se encuentra en aumento en la región del SO de la provincia de Buenos Aires, principalmente debido a la implementación de sistemas de labranza conservacionista. Sus frutos son aquenios uniseminados dispuestos de a 4 en los nudos florales (Figura 1). Al momento de la dispersión primaria, sus semillas presentan dormición fisiológica parcial.

Los autores del presente artículo están desarrollando un proyecto que tiene como objetivo evaluar el efecto que ejerce el ambiente materno durante la fase de formación de las semillas sobre los procesos de dormición y germinación y las posibles consecuencias de tales efectos sobre la adaptación de la progenie al medio. En uno de los experimentos preliminares, plantas de *L. arvense* fueron sometidas a diferentes tratamientos que consistieron en fertilizaciones de 0, 75 y 150 kg N/ha con alto y bajo riego durante la floración y posteriores etapas de desarrollo de las semillas. Las mismas se cosecharon al momento de la dispersión natural y al cabo de tres meses –tiempo en el que naturalmente empiezan a emerger en el campo–, se evaluó su nivel de dormición en términos de germinabilidad en un gradiente de temperaturas. Se observó un incremento significativo en la germinabilidad de la especie a niveles crecientes de suministro de nitrógeno en el ambiente de las plantas madres (Figura 2). Contrariamen-

te, el nivel hídrico materno no afectó los porcentajes finales de germinación de *L. arvense*.

El éxito reproductivo de las malezas en esta región se encuentra limitado por factores tales como la fertilidad o el contenido hídrico de los suelos, por lo que su influencia sobre la emergencia de las malezas resulta fundamental a la hora de cuantificar el grado de abundancia e interferencia con los cultivos.

A partir de los resultados preliminares obtenidos se podría inferir que los bajos niveles naturales de nitrógeno de los suelos de la región podrían favorecer la persistencia de los bancos de semillas de *L. arvense* otorgándole capacidad "buffer" frente a condiciones ambientales desfavorables para el establecimiento de la especie. Contrariamente, la expansión de sistemas de labranza cero con un mayor aporte de fertilizantes nitro-

genados podría impactar sobre la dinámica de la dormición de la especie reduciendo su capacidad de adaptación al medio.

En el proyecto se continúan evaluando estos factores para determinar cómo una mayor presión en el nivel de fertilización nitrogenada y el estrés hídrico afecta la dormición de la especie y, consecuentemente, en sus estrategias adaptativas.

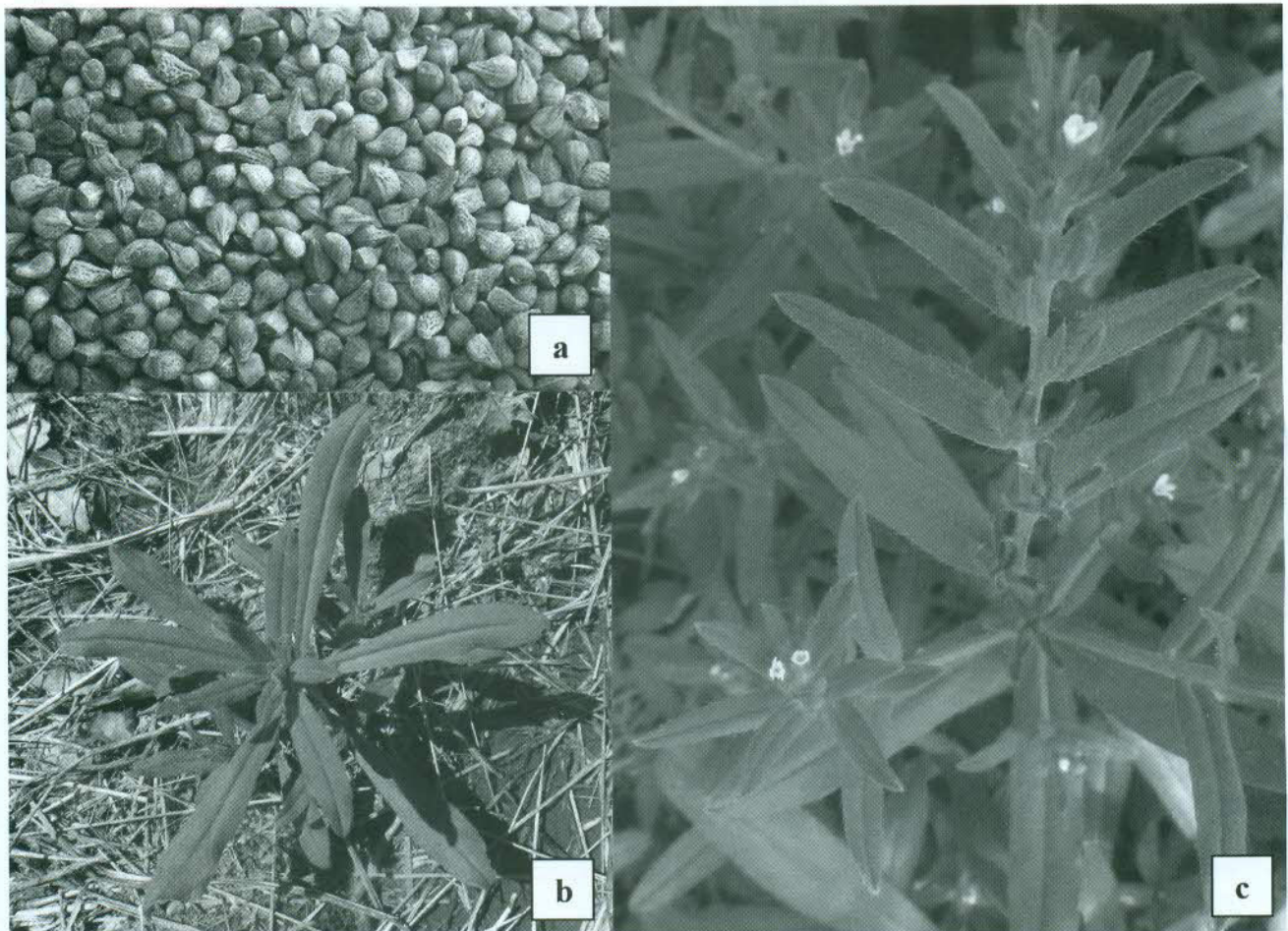


Figura 1. *Lithospermum arvense*, a) aquenio uniseminado, b) estado vegetativo, c) Floración acrópeta (de la base hacia el ápice) y llenado de frutos.

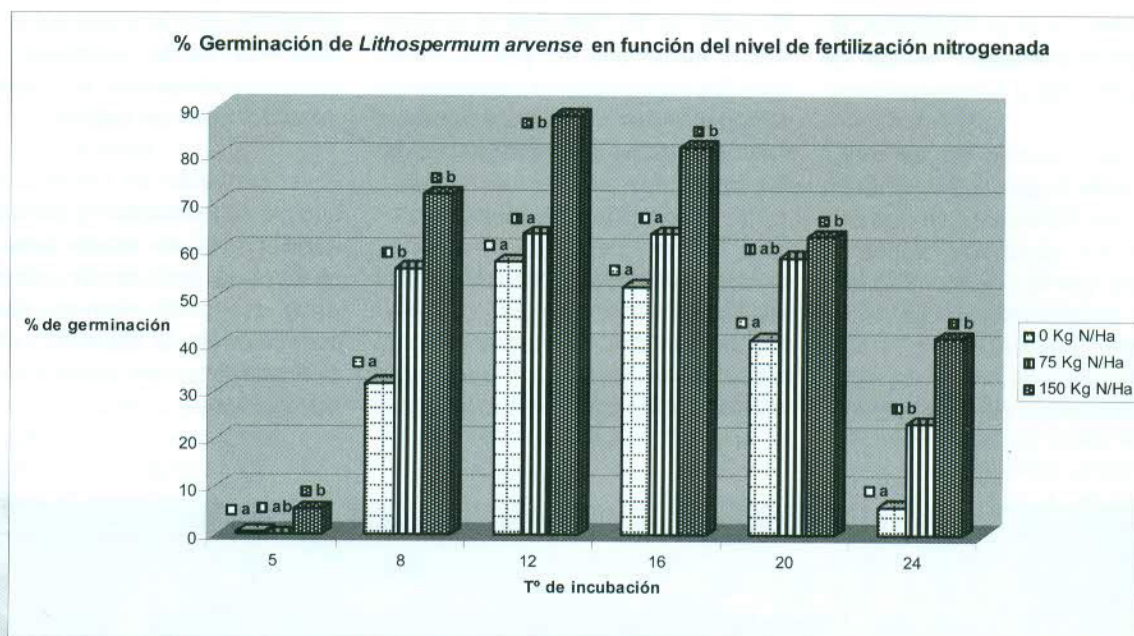


Figura 2. Porcentajes totales de germinación al cabo de 21 días para los tres niveles de fertilización nitrogenada (0, 75 y 150 kg N/ha) sometidas las semillas a temperaturas de 5, 8, 12, 16, 20 y 23° C. Medias con letras distintas difieren significativamente (Tukey, $p \leq 0,05$).

Bibliografía

Benech-Arnold, R. L.; Sánchez, R. A.; Forcella, F.; Kruk, B. C. & Ghera, C. M. 2000. Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. *Field Crop Research* 67: 105-122.

Chantre, G. R. 2010. Ecología del banco de semillas de *Lithospermum arvense* L. Modelado de

la dormición y germinación. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. 131 pp.

Donohue, K.; Schmitt, J. 1998. Maternal effects as adaptations. Maternal environmental effects in plants, adaptive plasticity?, p. 137-158. En: Mousseau, C. W.;

Fox, C. W. (eds.), *Maternal effects as adaptations*. Oxford University Press, New York.

Forcella, F.; Benech-Arnold, R. L.; Sánchez, R. A.; Ghera, C. M. 2000. Modeling seedling emergence. *Field Crop Research* 67: 123-139.