

## Aspectos biológicos reproductivos de *Desmodium incanum* DC (pega-pega). Características morfofisiológicas del pericarpio y la cubierta seminal asociado a la dormición física de las semillas

Alberto Galussi; Yanina Gillij; Marchese, Fernando G.; Prand, Marcelo Fabián; Hornos, Mariana Noemí

Autores: Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Entre Ríos. Ruta 11 km 10,5. 3101 - Oro Verde, Entre Ríos.

Contacto: [alberto.galussi@uner.edu.ar](mailto:alberto.galussi@uner.edu.ar)

ARK: <http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s22504559/dcodyvt2v>

### Resumen

El proyecto tuvo una duración de 36 meses, abarcó diferentes aspectos de la calidad de las semillas de *D. incanum* y la profundidad de la dormición en función de la permeabilidad al agua y de los caracteres morfofisiológicos del tegumento seminal. Se estudiaron las características biológicas reproductivas como estrategia de la especie para conservar la viabilidad de sus semillas. Las investigaciones realizadas permitieron conocer aspectos reproductivos tales como madurez y producción de diseminulos con semillas; así como también, la morfología, estructura y composición química del tegumento seminal y del pericarpio. Se obtuvieron conocimientos para el manejo reproductivo de la especie y de esta manera favorecer la multiplicación de la misma. Se realizaron publicaciones y presentaciones en jornadas específicas.

**Palabras clave:** *Desmodium incanum*, Inflorescencia, Artejos, Semillas, Conservación

## Objetivos propuestos y cumplidos

### Objetivos generales

Conocer aspectos biológicos reproductivos de *Desmodium incanum* y analizar las características morfofisiológicas de la cubierta seminal en función de los niveles de permeabilidad al agua y calidad de los embriones.

### Objetivos específicos

- Determinar la duración del período de florecimiento y fructificación y momento de cosecha.
- Determinar la cantidad de flores, frutos y semillas.
- Evaluar la calidad fisiológica de las semillas colectadas.
- Determinar el nivel de dormición en semillas en términos de velocidad de hidratación.
- Realizar análisis morfológicos y anatómicos del tegumento seminal en función de la permeabilidad al agua y establecer posibles diferencias.
- Observar la pared celular en macroesclereidas en cortes transversales del tegumento seminal.
- Determinar la presencia de celulosa y hemicelulosa, sustancias pécticas, polifenoles, ligninas, taninos en función de la permeabilidad del tegumento y del pericarpio.
- Analizar las características morfoanaómicas y químicas del pericarpio.

## Marco teórico y metodológico (síntesis)

La pérdida de especies autóctonas crece de manera desmedida y una de las principales razones es el desconocimiento de sus bondades (Oscanoa Lagunas, 2005). El género *Desmodium* Desv. pertenece a la familia Fabaceae, subfamilia Faboideae, tribu Desmodieae. Es un género megatermico pantropical (presenta 300 especies, que se distribuyen en zonas tropicales del mundo, con la mayor concentración en el Este de Asia, México y Brasil (Schubert, 1980). La región más rica en representantes en nuestro país es el NE con 17 especies (Vanni, 2001). Burkart (1987) distingue para Entre Ríos 5 especies. En áreas naturales de los alrededores de Paraná fue hallada *Desmodium incanum* DC por Galussi y Gillij (2017, comunicación personal). Esta especie antes denominado *Desmodium canum*, conocida vulgarmente como "pega-pega", es una leguminosa herbácea que se distribuye a lo largo de América (Burkart, 1987). En Argentina, Vanni (2001; 2008) la cita para las provincias de Catamarca, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe y Tucumán. Es una forrajera de muy buena calidad y apetecible por los animales, común en pastizales naturales (Scandalariis et al., 2013). Es una especie perenne, de hasta 50 cm de altura, con raíces leñosas, rizomatosas; tallos finos ascendentes, a veces rastreros y estoloniformes. Las flores, de corola violácea, se disponen en racimos terminales erguidos (Burkart, 1987). Según, Bogdan (1977) se adapta a los más variados tipos de suelos, crece bien en suelos de media acidez, pero persiste y vegeta en suelos muy ácidos (pH 4,5 o menos) de baja fertilidad. Su mayor crecimiento ocurre en años con abundantes lluvias estivales, forma buena asociación con algunas especies de Poaceae y tolera altas cargas de pastoreo (Fernández et al., 1988; Cameron et al., 1989). Según Baseggio et al. 1998, para la región de la Depresión Central de Rio

Grande do Sul, *D. incanum* presenta un período de floración largo de octubre a fines de marzo y el momento más adecuado para la cosecha de las semillas de esta especie se sitúa en torno a 2000 grados-día, contados a partir del reinicio del crecimiento de las plantas. Hampton (1989) sostiene que es necesario comprender mejor cómo es el desarrollo vegetativo y reproductivo de las leguminosas forrajeras destinadas a la producción de semillas para luego conocer cómo interactúa con el ambiente, y de esta manera saber cuáles son las prácticas de manejo a ser utilizadas para producir elevados rendimientos de semillas de especies de alto valor forrajero.

Los estudios relacionados con la producción de semillas de esta especie todavía son escasos para nuestra región y se hacen necesarios estudios básicos para conocer la floración y la producción de semillas. El fruto es un lomento y su diseminación a grandes distancias es a través de los artejos, que se adhieren fácilmente a la ropa del hombre y la piel de los animales debido a la presencia de pelos uncinados (Burkart, 1987; Vanni, 2001). El epicarpo es unistratificado, superficialmente presentan estomas, las células epidérmicas evidencian la presencia de compuestos fenólicos. Presentan tricomas eglandulares (no glandular), uncinados y glandulares. El mesocarpo posee una zona externa, con 1-3 estratos subepidérmicos de células alargadas radialmente, con paredes gruesas y contenidos fenólicos; la interna, con 4-5 estratos de células de mayor tamaño, isodiamétricas y paredes delgadas. El endocarpo tiene 1-2 estratos de células cúbicas pequeñas y 2-3 estratos aplanados de células alargadas tangencialmente (Scandalariis et al., 2013). De los constituyentes químicos del pericarpio no se hallaron estudios realizados. En especies de Fabaceae y otras familias botánicas se menciona la presencia de "semillas duras" en el análisis de germinación, carácter que manifiesta dormición física (ISTA, 2014; Galussi et al., 2013; Perez-Garcia, 2008; ISTA, 2007; Zeng et al., 2005; Baskin y Baskin, 2004; Zimmermann et al., 1998; Popinigis, 1985; Nikolaeva, 1980). Este carácter no permite la entrada de agua a la semilla impidiendo de esta manera la germinación porque sus embriones no pueden imbibirse. Para la ruptura del mismo son citados varios métodos (Rojas et al., 1988; Veasey y Martins, 1991; Franke y Basseggio, 1998; Deminiciis et al., 2006; Scandalariis et al. 2013, ISTA, 2016). En ensayos preliminares de germinación con semillas colectadas en la región (2017/18- 2018/19) se constató una germinación de 19% y 5 % respectivamente, presentándose las demás como semillas duras con 90 % de embriones viables. En el caso de la germinación con artejos, fue del 10% y 5 % para los años mencionados anteriormente. La cubierta de la semilla es la defensa primaria contra el medio ambiente. Un tegumento duro protege la semilla de la tensión mecánica, de los microorganismos, y cambios en temperatura y humedad (Yassen et al., 1994). Diferencias morfofisiológicas se han hallado en semillas de alfalfa y trébol blanco con y sin dormición, como lo fue el incremento del grosor del tegumento seminal que se asocia al menor nivel de permeabilidad al agua de la misma (mayor dormición física), atribuido a la variación en el grosor de la cutícula, longitud de las macroesclereidas y grosor de la pared celular, presencia y desarrollo de las osteoesclereidas. Desde el punto de vista fisiológico y químico, en alfalfa y trébol blanco, el mecanismo de dormición física por el tegumento seminal se explica por la mayor cantidad de componentes con características que repelen el agua y son cementantes, elevada viabilidad de sus embriones y menor contenido de humedad (Galussi et al., 2013 y 2015). *D. incanum* se disemina como fruto con semilla (artejo), presenta el pericarpio y el tegumento seminal, por lo que su característica para la diseminación es muy particular y además, puede incidir en la permeabilidad al agua

en la semilla. Por lo expresado anteriormente, sabiendo que es una especie silvestre y según investigaciones preliminares realizadas (Gillij, YG; comunicación personal, 1 de marzo 2018), *D. incanum* presenta dormición física. En este proyecto se buscó conocer las características biológicas reproductivas, la calidad de las semillas, la profundidad de la dormición en función de la permeabilidad al agua y de los caracteres morfofisiológicos del tegumento seminal y del pericarpio, a fin de conocer diferencias estructurales como estrategia de la especie para conservar la viabilidad de sus semillas.

Para esto se realizaron los siguientes análisis, estudios en cuanto al periodo reproductivo y calidad de las semillas, profundidad de dormición física, longevidad y análisis de las Características anatómicas y químicas del tegumento seminal y pericarpio:

**Etapa reproductiva.** En un área natural de Entre Ríos (31° 52' 45"S 60° 34' 33"W) se marcaron 14 inflorescencias en 2 m<sup>2</sup>, en comienzo de botón floral. Por inflorescencia, se contabilizó cada dos días desde la visualización del botón floral el número de nudos, la cantidad de flores, el número de frutos y de artejos por fruto.

**Localización y colecta de la especie en estudio.** Se cosecharon frutos (lomentos) de plantas de dos áreas naturales cercanas: Colonia Ensayo, Diamante (31°51'14.0"S y 60° 33'02.0"W) y Paraná, Santuario La loma (31°45'44.0"S y 60°31'57.0"W), situadas en la provincia de Entre Ríos, Argentina. La colecta se realizó entre diciembre y febrero de 2017-2018, 2018-2019 y 2019- 2020 (Gillij et al., 2021).

**Contenido de humedad.** Este análisis se realizó según el método de alta temperatura constante, (ISTA, 2016 y Gillij et al., 2021)

**Peso de 1.000 semillas.** Se determinó a partir de la muestra homogeneizada, con ocho repeticiones de 100 semillas (ISTA, 2016 y Gillij et al., 2021).

**Germinación y viabilidad.** Las evaluaciones se realizaron con cuatro repeticiones de 100 semillas. Las semillas se colocaron entre papel humedecido para germinación (en rollo) y se pusieron en bolsas de polietileno para evitar la evaporación. Se llevaron a cámara a 25 °C, con un fotoperíodo de 8/16 horas, durante 21 días. Se evaluaron las plántulas según las normas del ISTA (2016). A las semillas no germinadas se les evaluó la viabilidad mediante el ensayo topográfico por tetrazolio. Para ello se realizó un corte en el tegumento seminal en el extremo distal de los cotiledones (zona del antirrafe). Después las semillas se colocaron en agua hasta completar la imbibición. Luego, se sumergieron en una solución acuosa al 0,5 % de 2, 3, 5-trifenil cloruro de tetrazolio a 20 °C durante 12 horas. Se evaluó la topografía de la tinción en los embriones y se determinó la viabilidad (ISTA, 2016).

**Velocidad de hidratación.** Se realizaron ensayos de permeabilidad de las semillas al agua, según Galussi et al. (2013a; 2013b). Se tomaron de la muestra tres repeticiones, de 400 semillas cada una, previamente observadas bajo lupa (× 10). Se descartaron aquellas semillas que estaban agrietadas, fisuradas o carentes de parte del tegumento seminal. Las semillas se sumergieron en agua y se consideraron completamente hidratadas cuando se observó un aumento de tamaño máximo (80 % de su peso fresco). De esta manera se determinó su tiempo de permeabilidad. Durante el período de inmersión en agua, se observaron todos los días por una semana. Posteriormente, dos veces a la semana durante un mes, y una vez a la semana hasta los 269 días (6.456 horas) de estar en agua y finalizar el ensayo. Se registró a su vez, el número de semillas permeables (embebidas) y el tiempo en días hasta observar aumento de tamaño y ruptura del tegumento seminal. Posteriormente, para evaluar germinación, se colocaron entre papel húmedo, según la metodología antes explicada.

**Ensayo de longevidad.** La evaluación de la longevidad (germinación a través del tiempo) se realizó mediante ensayos de germinación (PG), según la metodología antes explicada. Para ello se establecieron tres momentos: a) siembra inmediatamente de realizada la cosecha, b) a los 12 meses y c) a los 22 meses. De cada fracción se sembraron cuatro repeticiones, de 100 semillas puras, colocadas entre papel húmedo para germinación, dispuestas en una estufa a 25 °C, con un fotoperíodo de 8 /16 h luz y oscuridad.

**Características anatómicas y químicas del tegumento seminal.** En los tegumentos seminales se realizaron los siguientes estudios: (1) análisis morfológicos y anatómicos por microscopio electrónico de barrido (MEB) y microscopio electrónico de transmisión (MET); y (2) análisis de contenidos de sustancias poliméricas estructurales y pécticas, polifenoles, taninos y cutinas **Características anatómicas y químicas del pericarpo.** En los pericarpos se realizaron los siguientes estudios: (1) análisis morfológicos y anatómicos por microscopio electrónico de barrido (MEB) y microscopio Óptico (MO); y (2) análisis de contenidos de sustancias poliméricas estructurales y pécticas, polifenoles, taninos y cutinas

## Síntesis de resultados y conclusiones

### Actividad

- Determinar la duración del período de florecimiento y fructificación y momento de cosecha.
- Determinar la cantidad de flores, frutos y semillas. Resultados

En cuanto a las características de la floración, fructificación y madurez de *Desmodium incanum* (Fabaceae), la unidad de floración es un racimo, cuyo eje tiene una media de 8 nudos, de donde nacen las flores (de dos a tres). Debajo de la unidad de floración, se suelen producir paraclados, de uno a dos, que rematan a su vez en un racimo similar al terminal. La unidad de floración desde la yema florífera hasta su total desarrollo duró 10 días promedio, presentando una media de 15 flores por inflorescencia. La ramificación florífera aparece entre los 15-23 días de iniciado el crecimiento del primer racimo, conformándose lo que se llama florescencia de estructura racimosa. El racimo completa su floración a los 12 días y finaliza la madurez entre los 22 y 32 días. Presenta un promedio de 7 frutos por inflorescencia con 2 a 6 artejos y una semilla por artejo. Las semillas presentaron 8% de humedad, 4,1g (peso de 1000), 4% de plántulas normales, 1% de anormales, 96% de semillas duras con 91% de embriones viables.

### Actividad

- Evaluar la calidad fisiológica de las semillas colectadas.
- Determinar el nivel de dormición en semillas y fruto semilla en términos de velocidad de hidratación.

## Resultados

Respecto a la calidad fisiológica las semillas de la especie producida en la región presentaron elevada cantidad de embriones viables, aunque la mayoría presentó dormición física profunda y predominio de la fracción con gran profundidad de dormición.

El contenido de humedad en el momento de la cosecha permite el almacenamiento seguro de las semillas, sin necesidad de aireado o secado previo.

Las semillas duras, evaluadas en el tiempo, mostraron lenta ruptura de la dormición física, por lo que originaron plántulas normales, aun después de 22 meses de almacenamiento.

El modelo propuesto dejó ver el comportamiento de los individuos de la muestra, que mostraron diferente profundidad de dureza física en el tegumento seminal. El almacenamiento en ambiente húmedo favoreció la ruptura de la dormición, principalmente en la semilla de mayor edad.

### Actividad

- Realizar análisis morfológicos y anatómicos del tegumento seminal en función de la permeabilidad al agua y establecer posibles diferencias.
- Observar la pared celular de células de macroesclereidas en cortes transversales del tegumento seminal.
- Determinar la presencia de celulosa y hemicelulosa, sustancias pécticas, polifenoles, ligninas, taninos en función de la permeabilidad del tegumento y del pericarpio.

### Resultados

Con respecto a los estudios morfológicos y anatómicos las observaciones realizadas a nivel del tegumento seminal manifestaron que *D. incanum* presentó diferencias en los componentes químicos y anatomía de las capas celulares del tegumento seminal según la profundidad de dormición de las semillas. El trabajo está en vías de ser publicado. Los análisis del pericarpio fueron realizados, y los resultados aún están en elaboración.

### Conclusiones

Los conocimientos logrados permiten evidenciar que la producción de semillas es posible en la región, aunque se presentó un elevada cantidad de semillas duras, lo cual manifiesta las estrategias de la especie para conservar la viabilidad de sus embriones en una región no tan óptima para la reproducción sexual. La morfoanatomía y constituyentes químicos del tegumento seminal manifiestan las diferentes profundidades de dormición física de sus semillas. Dada la gran cantidad de semillas duras viables, técnicas de manejo en escarificación deben ser utilizadas si se siembran las semillas y poder obtener una buena implantación de la especie en la región.

### Indicadores de producción

Trabajos presentados en Jornadas de la disciplina 2021- XXXVIII Jornadas Argentinas de Botánica -ASPECTOS DE LA FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN DE *DESMODIUM INCANUM* DC. Gillij, Y.G.<sup>1</sup>, Galussi, A.A.<sup>1</sup>, Prand, M.F.<sup>2</sup> Nota: trabajo completo en redacción para capítulo de tesis de doctorado y publicación.

2017- XXXVI Jornadas Argentinas de Botánica -PRESENCIA DE *DESMODIUM INCANUM* DC SEGUN REGISTROS HISTORICOS PARA ENTRE RIOS Y RELEVAMIENTOS EN EL DEPARTAMENTO PARANA. 2017 Gillij, Y.G. y Galussi, A.A

2015- XXXV Jornadas Argentinas de Botánica -PRESENCIA DE *DESMODIUM INCANUM* DC Y *DESMODIUM AFFINE* SCHLTDL. (PEGAPEGA) EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS. Presence of *Desmodium incanum* DC and *Desmodium affine* Schltdl. (pega-pega) in the province of Entre Ríos. 2015 Gillij, Y.G, Galussi, A.A, Moya M.E

### Artículos publicados

Calidad y dormición física de semillas de *Desmodium incanum* DC. en la provincia de Entre Ríos, Argentina Publicado en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_art-text&pid=S0864-03942021000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S0864-03942021000100002)

### En vías de publicación:

Artículo: Características anatómicas y químicas del tegumento seminal de *Desmodium incanum* DC. y su asociación con la dormición.

### Bibliografía consultada

- Baseggio, J.; Brandão Franke, L. y Nabinger, C. 1998. Dinâmica do florescimento e produção de sementes de *Desmodium incanum* DC. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 20, no 2, p.118-124.
- Baskin, J.M. y Baskin, C.C. 2004. A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research* 14: 1-6.
- Bogdan, A.V. 1977. Tropical pasture and fodder plants (grasses and legumes). Série Agricultura Tropical. Longman Group. 475 p.
- Burkart, A. 1987. Flora ilustrada de la provincia de Entre Ríos. Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires: INTA.
- Cameron, D.G.; Jones R.M; Wilson G.P.M.; H.G., Bishop; H.G.; Cook; B.G.; Lee G.R. and Lowe, K.F. 1989. Legumes for heavy grazing in coastal subtropical Australia. *Tropical Grasslands*. 23: 153-161.
- Deminicis, B.B., Almeida, J.C.C., Blume, M.C., Araujo, S.A.C., Pàdua, F.T., Zanine, A.M. y Jacoud, C.D. 2006. Superacao da dormencia de sementes de oito Leguminosas forrageiras tropicais. *Archivo de. Zootecnia*. 55 (212): 401-404.
- Fernández, J. G.; Benítez, C. A.; Pizzio, R. M. y Royo-Pallares, O. 1988. Leguminosas forrajeras nativas del este de la provincia de Corrientes. Corrientes, Argentina: INTA-EEA.
- Franke, B.L. y Baseggio, J. 1998. Superacao da dormencia de sementes de *Desmodium incanum* DC. e *Lathyrus nervosus* Lam. *Revista Brasileira de Sementes*. 20(2):182-186.
- Galussi, A. A.; Arguello, J. A.; Cerana, M.M.; Maximino, M. G. y Moya, M. E. 2015. Características anatómicas y químicas del tegumento seminal de *Medicago sativa* L. (alfalfa) cv. Baralfa 85 y su asociación con la dormición. *Phyton - International Journal of Experimental Botany*.
- Galussi, A. A.; Moya, M.E.; Zuriaga, F D.; Zimmermann, L R. y Basso R. 2013. Effect of the dormancy mechanism on seed quality of 'NK Churrinche' white clover (*Trifolium repens*). *Seed Technol.* 35 (2):199-211. <https://stjournal.org/volume-35-no-2-2013>.
- Galussi, A. A.; Argüello, J A; Moya, M E.; Zuriaga, F D., y Zimmermann, L R. 2013. Seed dormancy mechanism as a factor influencing seed physiological quality in alfalfa (*Medicago sativa*) cv. Baralfa 85. *Seed Sci. Technol.* 41 (1):50-59. DOI: <https://doi>.

- org/10.15258/SST.2013.41.1.05.
- Gillij, Y G.; Galussi, A A.; Prand, M F y Perissé, P. 2021. Calidad y dormancia física de semillas de *Desmodium incanum* DC. (Fabaceae, Desmodieae). *Pastos y Forrajes*. 44 (1): e-02121.
- Hampton, J.G. 1989. Genetic variability and climatic factors affecting herbage legume seed production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16. Nice. Proceedings. Nice: Association Française pour la Production Fourragère, 1989. 1184 p.
- ISTA. International Rules for Seed Testing. 2007. Bassersdorf, Switzerland: International Seed Testing Association. *Seed Sci. Technol.*
- ISTA. International Rules for Seed Testing. 2014. Bassersdorf, Switzerland: International Seed Testing Association. *Seed Sci. Technol.*
- ISTA. International Rules for Seed Testing. 2016. Bassersdorf, Switzerland: International Seed Testing Association. *Seed Sci. Technol.*
- Nikolaeva, M.G. 1980. Factors controlling the seed dormancy pattern. En: The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination. (eds. Elsevier/North-Holland Biomedical Press), pp. 51-74, Amsterdam, The Netherlands.
- Oscanoa-Lagunas, J. M. 2005. Cuantificación de taninos. Estudio farmacobotánico de *Desmodium molliculum*. Barcelona, España: Botanical Online S.L. <https://www.botanical-online.com/plantas-medicinales/manapuya-12-taninos-astringencia>,
- Pérez-García, F. 2008. Effect of cryopreservation, gibberellic acid and mechanical scarification on the seed germination of eight endemic species from the Canary Islands. *Seed Science and Technology* 36: 237-242.
- Popinigis, F. 1985. Fisiología da Semente [*Seed physiology*], Ed. Pax, DF, Brasília. 289 p.
- Rojas, S. & Herrera J. Efectos de tratamientos físicos y químicos sobre el reposo de semillas de *Desmodium ovalifolium*. *Agron. Costarricense*. 13 (1): 11-15. [http://www.mag.go.cr/rev\\_agr/v13n01\\_011.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_agr/v13n01_011.pdf), 1988.
- Scandaliaris, Melina; Molinelli, María L.; Lovey, Rita J.; Perissé, Patricia; Perez, Virginia M. & Arias, Claudia V. Caracterización morfoanatómica de fruto, semilla y plántula de *Desmodium incanum* DC. (Fabaceae: Faboideae: Desmodieae). *Arnaldoa*. 20 (1):45-58, 2013. DOI: <https://doi.org/10.22497/134>.
- Schubert, B.G. 1980. *Desmodium*. Flora of Panama, family 83. Leguminosae. *Ann. Missouri Botanical Garden*. 67: 622-662.
- Vanni, R.O. 2001. El Género *Desmodium* (Leguminosae-Desmodieae). *Darwiniana*. 39(3-4): 226-286.
- Vanni, R. O. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, southern Brazil, Chile, Paraguay y Uruguay). F. Zuloaga, O. Morrone, M. Belgrano, C. Marticoarena y E. Marchesi, eds. USA: Missouri Botanical Garden. Monographs in Systematic Botany.
- Veasey E.A. y Martins, P.S. 1991. Variability in seed dormancy and germination potential in *Desmodium* Desv. (Leguminosae). *Revista Brasileira de Genética*. 14(2): 527-545.
- Yassen, M.Y.; Barringer S.A.; Splittstoesser, W.E. y Constanza, S. 1994. The role of seed coat in seed viability. *The Botanical Review* 60: 426-439.
- Zeng, L.W., Cocks, P.S., Kailis S.G. y Kuo, J. 2005. Structure of the seed coat and its relationship to seed softening in Mediterranean annual legumes. *Seed Science and Technology*, 33: 351-362.



Zimmermann, L.R., Galussi, A.A., Martinelli, A.H.M., Fernández, A.P., García, A.H., Pitter, J.R.; Zecchin, A.R. y Dechanzi, D.I. 1998. Hard seed viability in *Medicago sativa* L., *Lotus corniculatus* L., *Trifolium repens* L., *T. pratense* L. and *Melilotus alba* Med. *Seed Science and Technology*, 26: 271-273.

**PID 2200 Denominación del Proyecto**

Aspectos biológicos reproductivos de *Desmodium incanum* DC (pega-pega). Características morfofisiológicas del pericarpio y la cubierta seminal asociado a la dormición física de las semillas

**Director**

Alberto A. Galussi

**Codirectora**

Yanina Gimena Gillij

**Unidad de Ejecución**

Universidad Nacional de Entre Ríos

**Dependencia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias

**Contacto**

[alberto.galussi@uner.edu.ar](mailto:alberto.galussi@uner.edu.ar)

**Cátedra/s, área o disciplina científica**

Ciencias Básicas y Biológicas. Laboratorio de Identificación, Caracterización y Verificación de especies vegetales y cultivares (LICVEVC) - Cátedra Botánica Morfológica. Estadística y Diseño Experimental.

**Integrantes del proyecto**

Docentes: Marchese, Fernando G. Prand, Marcelo Fabián. Becaria de formación vinculada al PID: Hornos, Mariana Noemi.

**Fechas de iniciación y de finalización efectivas**

01/02/2019 y 20/12/2022

Aprobación del Informe Final por Resolución C.S. N° 376/23 (19/10/2023)