

## Dinámica de emergencia de malezas primavera-estivales en Villa Mercedes, San Luis, Argentina

### Emergency dynamics of spring-summer weeds in Villa Mercedes, San Luis, Argentina

Carla S. Alonso<sup>1</sup>, Cynthia L. Bornand<sup>2</sup>

carlasofiaalonso@gmail.com, cynbornand@gmail.com

<sup>1</sup> Estudiante de Ingeniería Agronómica (FICA-UNSL), Villa Mercedes, 5730, Argentina

<sup>2</sup> Docente de Malezas (FICA-UNSL), Villa Mercedes, 5730, Argentina

Recibido 19/07/2021; Aceptado: 07/09/2021

**Resumen:** El clima de Villa Mercedes es pampeano semiárido con precipitaciones concentradas en el verano, con promedio de 550-650 mm anuales. Las malezas son una de las principales causas de reducción del rendimiento de los cultivos. La temperatura y la humedad son factores fundamentales que modulan la germinación y emergencia de plántulas. El objetivo consistió en establecer la dinámica de emergencia de las malezas primavera-estivales en la zona de Villa Mercedes (San Luis). Los muestreos se realizaron en el predio del Departamento de Agronomía de la FICA-UNSL. Se establecieron 6 parcelas fijas de 1m<sup>2</sup> distribuidas al azar sobre un rastrojo de sorgo, maíz y un cultivo de vicia. Se realizaron conteos destructivos de plántulas semanalmente. Se calculó el porcentaje de emergencia (%Em) y el tiempo térmico acumulado (TT) de cada especie para relacionarlos y determinar la dinámica de emergencia. Se obtuvo que *Bassia scoparia* A.J. Scott presentó dos picos de emergencia: en octubre (11%Em) y en noviembre (52,2%Em) correspondiente a 1258°C día (GD). *Chenopodium album* presentó un flujo en octubre (25%Em) a los 880 GD y dos en noviembre (18% y 20%). *Digitaria sanguinalis* Scop. presentó dos flujos: en octubre (32%Em) donde necesitó de 250 GD y en noviembre (56%Em). *Eleusine indica* Gaertn. mostró un flujo en noviembre (69,8%Em) y necesitó 240 GD. *Euphorbia dentata* Michx. manifestó un pico en noviembre (90%Em) a los 525 GD. *Portulaca oleracea* L. emergió en noviembre (80%Em) a los 180 GD. *Salsola kali* L. manifestó dos flujos de 58,5% y 34% Em en septiembre y noviembre, necesitó de 561 GD. Los flujos se producen luego de una precipitación. No todas las malezas poseen la misma dinámica de emergencia y no emergen al mismo tiempo térmico. Se debería continuar con estudios para obtener determinaciones de dinámica de emergencia de nuestra zona que nos permitan establecer futuras pautas de manejo.

**Palabras-clave:** Dinámica; Emergencia; Malezas; Villa Mercedes; Tiempo Térmico.

**Abstract:** The climate of Villa Mercedes is semi-arid, with concentrated rainfall in the summer. Weeds are one of the main factors of crop yield reduction. This work aims at establishing the emergence dynamics of spring-season weeds in the area of Villa Mercedes (San Luis). The sampling was carried out in the Agronomy Department of FICA-UNSL, and seedlings that emerged manually were not included in the sample. The %Em and TT of each species were calculated to determine the dynamics of emergence. As a result, the emergence dynamics of 7 species was studied: *Bassia coparia*, *Chenopodium album*, *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Euphorbia dentata*, *Portulaca oleracea* and *Salsola kali*. The results show that emergence flows occur after rainfall, and that the weeds in the sample do not have the same emergence dynamics nor the same thermic time. Studies should be continued to obtain further knowledge of emergence dynamics in our area that will allow us to develop future management guidelines.

**Keywords:** Emergence dynamics; Weeds; Villa Mercedes; Thermal Time.

## 1. Introducción

La presencia de malezas constituye un importante factor limitante para la mayor parte de los sistemas cultivados de todo el mundo. Su importancia económica está relacionada con la merma en el rendimiento de los cultivos (Molina, 2005). En consecuencia, se ha desarrollado una considerable cantidad de estudios que apuntan a orientar sobre las prácticas de control de las mismas, sobre la base de su biología y ecología (Scursioni, 2013).

Cada especie germina según un rango de temperaturas y precipitaciones propio (Lanfranconi *et al.*, 2017). La temperatura y la humedad son factores ambientales fundamentales que modulan la germinación (Kruk y Batlla, 2016). Los cambios ambientales inciden en la velocidad con la que ocurren los eventos fenológicos, a la vez que éstos siguen al tiempo cronológico.

Por otro lado, el tiempo térmico o fisiológico es determinado por la temperatura y se expresa en grados día (GD), y de este modo es posible calcular la demanda energética necesaria para avanzar a la próxima etapa de crecimiento pues existe una relación lineal entre el mismo y la temperatura. El efecto del tiempo tiene lugar a partir de la temperatura base ( $T_b$ ), que es la mínima a partir de la cual se desarrolla (Bonivardo y Bornand, 2020). Teniendo en cuenta que el momento de la germinación y la emergencia es crítica para la supervivencia de las plantas, las plántulas son generalmente el blanco elegido para la aplicación de métodos de control de malezas (Fenner, 1987, citado en Kruk, 2002).

Existen escasos estudios enfocados en la dinámica de malezas especialmente para la región geográfica donde se desarrolló la presente investigación, es decir

Villa Mercedes (San Luis). Un estudio realizado por Ferrari y Leguizamón (2006), en la zona de Zavalla (Santa Fe), sobre *Portulaca oleracea* utilizó modelos predictivos para estudiar el comportamiento germinativo y la emergencia a campo de esa especie. Juan y Saint André (1995) estudiaron el comportamiento de *Euphorbia dentata* en la zona centro de la provincia de Buenos Aires, y analizaron la biología de germinación y sus efectos competitivos sobre el crecimiento del cultivo de soja. Este estudio determinó que *E. dentata* resulta ser una maleza muy agresiva desde la emergencia hasta los 70 días posteriores.

Por otra parte, Oreja y de la Fuente (2011) determinaron la incidencia del cultivo de soja y del tipo de cobertura del suelo sobre la emergencia de plántulas de poblaciones locales de *Digitaria sanguinalis* en la Facultad de Agronomía de la UBA. Los autores remarcaron que la especie se caracteriza por poseer una profunda dormición al momento de la dispersión en otoño, que posteriormente se excluye gracias a las temperaturas frías del invierno.

Grundy *et al.* (2002) estudiaron la emergencia de *Chenopodium álbum* y *Stellaria media* de diferentes regiones, bajo condiciones climáticas específicas en sitios de Europa y EE.UU. y concluyeron que *C. álbum* requiere inviernos intensos para lograr la interrupción de la latencia de las semillas. Al-Ahmadi & Kafi (2006) investigaron las temperaturas cardinales para la germinación de *Bassia scoparia* en un estudio en Irán, en el que concluyeron que varían entre 3,5°C a 50°C. Dwyer & Wolde-Yohannis (1972) estudiaron en EE.UU. la germinación, emergencia, uso del agua y producción de *Salsola kali*. Los autores manifestaron que las temperaturas óptimas de esa especie rondan entre los 7°C a los 35°C.

Dado que es preciso tener en cuenta el ambiente de cada región y la posible existencia de biotipos locales, así como conocer la dinámica de la emergencia de malezas para establecer pautas de manejo, el objetivo del trabajo fue describir el comportamiento de especies de malezas primavera-estivales en la zona de Villa Mercedes, San Luis, Argentina.

## 2. Materiales y Métodos

La ciudad de Villa Mercedes se encuentra en la llanura chaco-pampeana y el tipo de suelo pertenece al orden de los Entisoles. El clima ha sido clasificado como pampeano semiárido y las precipitaciones se concentran en el verano (Peña Zubiarte y d'Hiriart, 2000). Según las regiones fitogeográficas descritas por Anderson *et al.* (1970) la zona de influencia del ensayo corresponde a la región 2: Bosques de Caldén (*Prosopis caldenia*).

Los muestreos se realizaron en el predio experimental del Departamento de Agronomía de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA), Universidad Nacional de San Luis, en la ciudad de Villa Mercedes, San Luis. Se establecieron 6 parcelas fijas de 1m<sup>2</sup> distribuidas al azar (Figura 1). Se realizaron conteos destructivos de plántulas semanalmente y se eliminaron manualmente

(Luna, 2018). Desde el 29 de septiembre hasta el 7 de diciembre del 2020. Se registró el número total de plántulas de las malezas primavera-estivales emergidas espontáneamente en cada observación, así como la especie identificada.3.



**Figura 1.** Parcela de muestreo

El porcentaje de emergencia (%Em) se estimó por la fórmula:  $Em = k' / kt * 100$ , siendo Em el número de emergencias en un momento dado, k' es el número de plántulas emergidas y kt es el número de emergencia total de cada una de las especies relevadas (Picapiedra y Acciaresi, 2015). La Em se multiplicó por 100 para el cálculo del porcentaje (%Em).

Para describir la dinámica de emergencia de las malezas, el %Em de plántulas se relacionó con el tiempo térmico acumulado (Ojeda, 2020) obtenido de acuerdo a la siguiente ecuación:  $TT = \sum (Tm - Tb)$ , en donde TT es el tiempo térmico, Tm es la temperatura media y Tb es la temperatura base necesaria para germinar de cada especie de maleza (Rampoldi *et al.*, 2016), en las unidades de °C día (GD). Las Tb establecidas en la bibliografía para cada especie identificada, son las siguientes:

- Tb *Bassia scoparia* 3,5°C (Al-Ahmadi y Kafi, 2006)
- Tb *Chenopodium album* 2,6°C (Masin *et al.*, 2010)
- Tb *Digitaria sanguinalis* 13,6°C (Rampoldi, 2017)
- Tb *Eleusine indica* 16°C (Chauhan, 2008)
- Tb *Euphorbia dentata* 9,8°C (Juan y Saint Andre, 1995)
- Tb *Portulaca oleracea* 14,9°C (Ferrari y Leguizamón, 2006)
- Tb *Salsola kali* 5°C (Dwyer, 1972)

### 3. Resultados y discusión

Durante el año 2020 se registraron precipitaciones de 425,7mm anuales según la E.E.A. INTA Villa Mercedes, siendo inferiores al promedio histórico de los últimos 30 años (550-650 mm). Las temperaturas mensuales registradas superan al promedio histórico en al menos 1°C. Los datos históricos fueron proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional.

### Dinámica de emergencia de las malezas estudiadas

Las especies relevadas en este trabajo fueron *Bassia scoparia*, *Chenopodium album*, *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Euphorbia dentata*, *Portulaca oleracea* y *Salsola kali*.

#### *Bassia scoparia* (L.) A.J. Scott (Figura 2)

La dinámica marcó dos flujos: 11%Em a comienzo de octubre y de 52,2%Em en noviembre. Demandó de 1258 GD para el 50%Em (Figura 3). No se hallaron antecedentes sobre los índices de sumatoria de GD o %Em para esta especie.

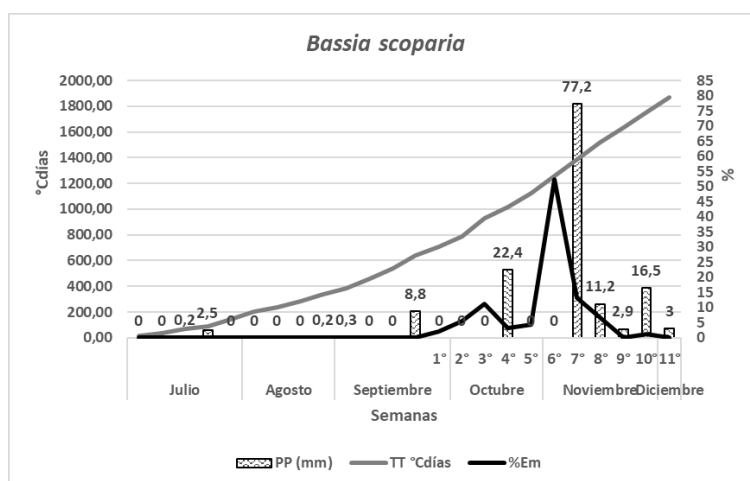


Figura 3. Dinámica de emergencia de *Bassia scoparia*.

#### *Chenopodium album* L. (Figura 2)

Presentó tres flujos de emergencia: el mayor se produjo en octubre con un 25% de individuos y en noviembre hubo dos de 18% y 20% (Figura 4). Estos últimos coinciden con lo obtenido por el grupo CREA Región NOA (2018) en Tucumán durante la campaña 2014/2015, trabajo en el cual se indica que la maleza presenta cuatro cohortes, con un adicional en otoño. Otros autores (Grundy *et al.*, 2002) (Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (Aapresid.), 2020)

también manifiestan que esta maleza presenta varios picos máximos con bajos porcentajes de plántulas emergidas.

Con respecto a los valores GD, comienzan a sumarse a principio del mes de julio y se obtiene el pico máximo del 25% de emergencia a los 880°C días, en octubre. A diferencia con lo obtenido por Ojeda (2020) en Pergamino, quien declara que ese porcentaje aparece a los 500 GD.

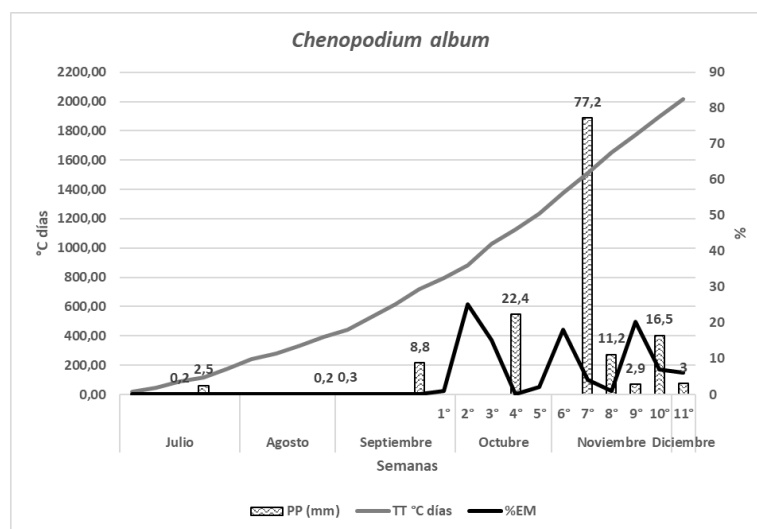


Figura 4. Dinámica de emergencia de *Chenopodium album*.

#### ***Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.** (Figura 2)

Esta especie presenta dos flujos marcados de emergencia, uno a finales de octubre y otro a mediados de noviembre, con porcentajes mayores al 30%. En ensayos realizados por el grupo CREA Región NOA (2018) en 2016/2017 se observó que las emergencias ocurrieron a partir de enero, pero concuerdan con que las cohortes se acercan al 30% y se producen luego de una lluvia. Oreja y de la Fuente (2011) obtuvieron resultados mayores de %Em, durante las campañas 2009/2010 y 2010/2011 medidos sobre rastrojo de maíz, siendo del 40% y 55%, respectivamente.

Esta especie necesitó de 250 GD para comenzar a emerger en el año 2020 (Figura 5). Leguizamón *et al.* (2014), señalan que la misma especie necesitó 80 GD días para la zona de Río IV (Córdoba) y Villegas (Buenos Aires), para Zavalla (Buenos Aires) de 150 GD y para Manfredi (Córdoba) de 280 GD en el año 2009.

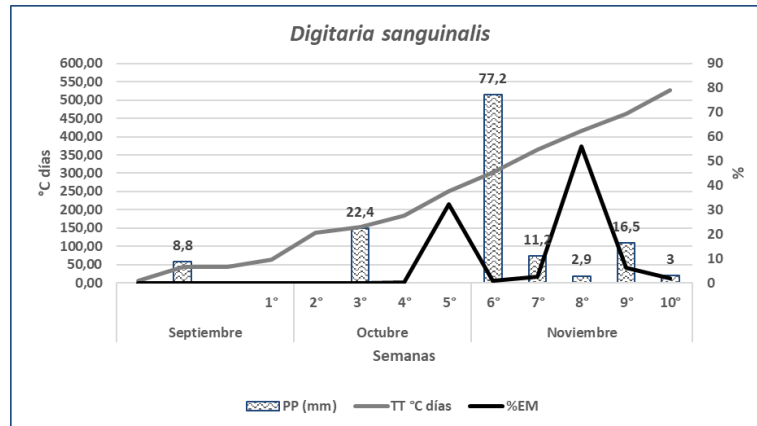


Figura 5. Dinámica de emergencia de *Digitaria sanguinalis*.

***Eleusine indica* (L.) Gaertn. (Figura 2)**

Esta maleza presentó una sola cohorte en la segunda semana de noviembre, con un valor de casi el 70 %Em. En cambio, CREA Región NOA (2018) registra cinco cohortes de emergencia en barbecho con precipitaciones menores a 700 mm anuales y con porcentajes menores al 50 %Em, desde noviembre hasta el mes de mayo. Por otro lado, en cultivo de soja y con más de 800 mm anuales registraron tres flujos de hasta 59 %Em de octubre a enero.

En relación al TT la especie necesitó de 240 GD para que se produjera el pico de emergencia (Figura 6). Estos resultados se asemejan a lo expuesto por Ojeda (2020) quien obtuvo un significativo flujo de emergencia para valores cercanos a los 200°C días. La misma especie necesitó de 420 GD en Manfredi (Córdoba) y de 580 GD en Zavalla (Buenos Aires) desde agosto a marzo del 2009 (Leguizamón *et al.*, 2014); valores muy alejados de los obtenidos en este ensayo.

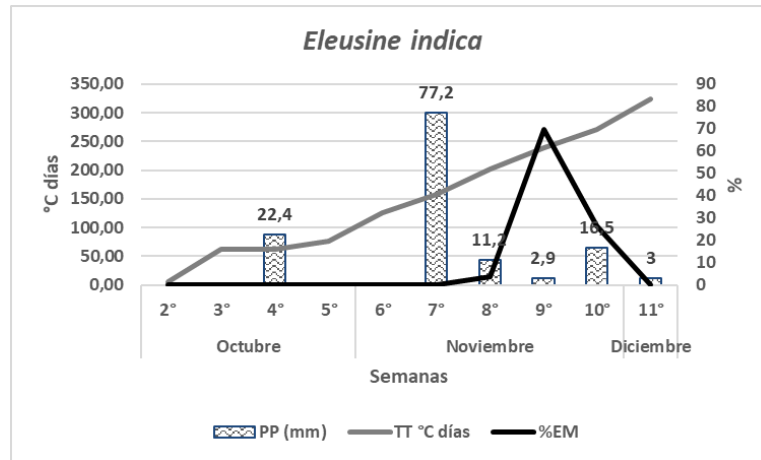


Figura 6. Dinámica de emergencia de *Eleusine indica*.

*Euphorbia dentata* Michx. (Figura 2)

El mayor porcentaje de emergencia registrado se observó en los últimos días de octubre, siendo del 90 %Em de manera simultánea. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Frank y Romero Forte (2013) en ensayos realizados en Anguil (Provincia de La Pampa), durante el 2012/2013 desde septiembre a marzo, donde observaron que esta maleza tiene un pico de emergencia en los primeros meses.

En lo que respecta a la suma de GD, en *E. dentata* ese índice comenzó a sumar efectivamente a partir de finales de julio, pero necesitó de 525 GD para lograr la emergencia de la mayoría de los individuos de la población que se alcanzaron a principios de noviembre (Figura 7).

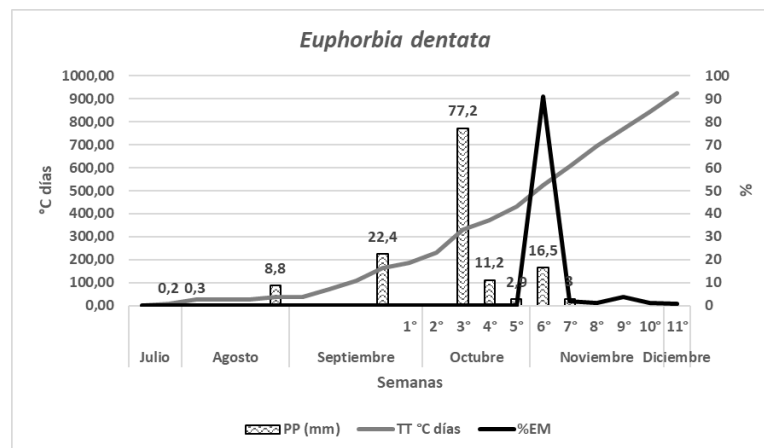
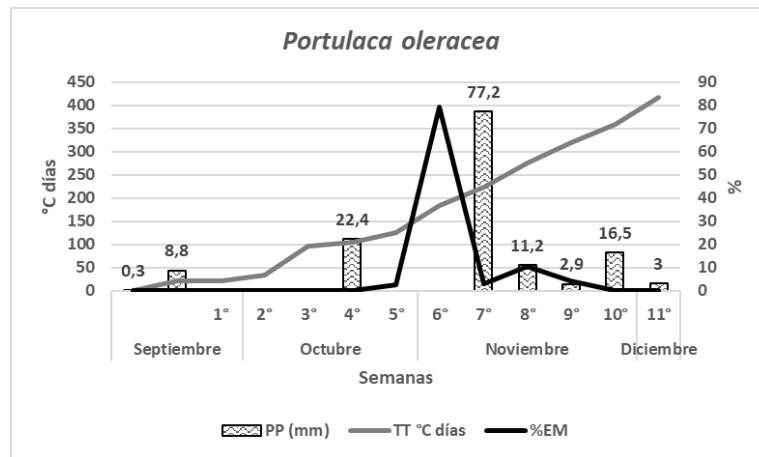


Figura 7. Dinámica de emergencia de *Euphorbia dentata*.



***Portulaca oleracea* L.** (Figura 2)

El %Em de *Portulaca oleracea* se observó a principios de noviembre con el 80%, correspondiente a un total de 12.144 individuos emergidos. Se contabilizaron luego de una lluvia de 22,4 mm semanal. Este %Em se asemeja a lo encontrado por el grupo CREA Región NOA (2018) en donde señalan que las emergencias inician luego de precipitaciones acumuladas de 37 mm. El análisis del TT con relación al %Em indicó en este ensayo, que esta especie necesitó 180 GD para que ocurra la explosión de emergencia antes mencionada (Figura 8).



**Figura 8.** Dinámica de emergencia de *Portulaca oleracea*.

***Salsola kali* L.** (Figura 2)

En esta maleza se observaron dos flujos de emergencia condicionados por las precipitaciones. El primero fue a finales de septiembre, luego de una lluvia de casi 9 mm y el segundo a principios de noviembre, luego de 22 mm. El pico máximo registrado fue de 58%Em.

Dada su reducida Tb, la suma de GD para *Salsola Kali* comienza a ser efectiva desde principios de julio, pero necesitó alcanzar 560 GD para que el 50% de la población emergiera en el año del muestreo (Figura 9). No se encontró bibliografía que permita comparar estos resultados.

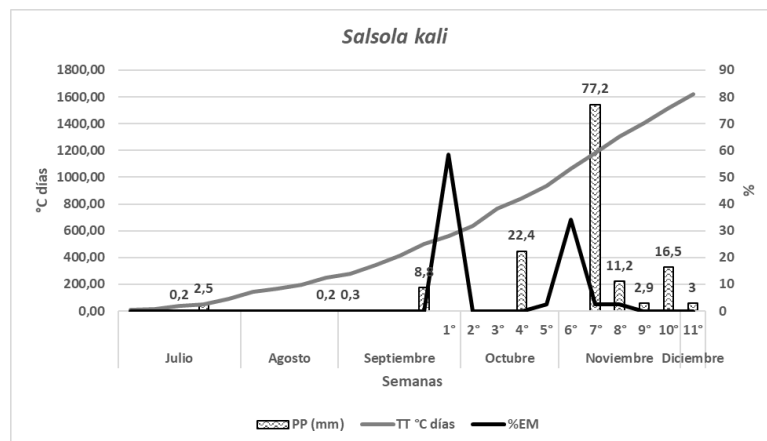


Figura 9. Dinámica de emergencia de *Salsola kali*.

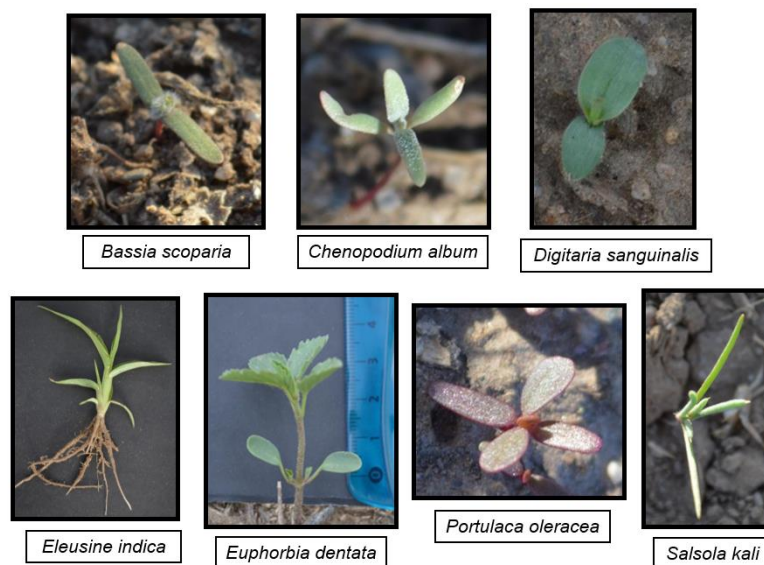


Figura 2. Plántulas de las especies estudiadas.

Si bien se exponen varios resultados de otras investigaciones similares para cada especie estudiada, las diferencias manifestadas con este estudio sugieren un efecto de la escasez de precipitaciones ocurridas en el año 2020, como elemento adicional al carácter ambiental propio de cada zona.

#### 4. Conclusiones

Se estudiaron las malezas *Bassia scoparia*, *Chenopodium album*, *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Euphorbia dentata*, *Portulaca oleracea* y *Salsola kali*.

La especie *Bassia scoparia* presentó dos picos de emergencia: 11% a comienzos de octubre y 52,2% a mediados de noviembre. El 50%Em correspondió a 1258 GD. Por su lado, *Chenopodium álbum* acusó tres flujos de emergencia: uno a principios de octubre con el 25% y dos en noviembre con 18% y 20%. Comenzó a emerger a los 880 GD. Para *Digitaria sanguinalis* se registraron dos flujos: a finales de octubre con 32%Em y a mediados de noviembre con 56%Em. Necesitó de 250 GD para comenzar a emerger. La gramínea *Eleusine indica* mostró un pico de emergencia a mediados de noviembre del 69,8% y necesitó de 240 GD. Para *Euphorbia dentata* se registró un pico de emergencia del 90% a principios de noviembre y un requerimiento de 525 GD. *Portulaca oleracea* mostró su pico de emergencia en las primeras semanas de noviembre siendo del 80% y requirió de 180 GD. Finalmente, *Salsola kali* presentó dos flujos de emergencia: a finales de septiembre con 58,5%Em y otro a principios de noviembre con 34%Em. Para que el primero se produjera necesitó de 561 GD.

Los flujos de emergencia se producen luego de una precipitación. No todas las malezas poseen la misma dinámica de emergencia y no emergen al mismo tiempo térmico, por lo tanto, es importante reconocer cuándo y de qué manera emergen las plántulas de cada especie, y de este modo poder predecir o estimar el momento más oportuno de aplicación de los tratamientos y la residualidad requerida para controlar sucesivos nacimientos.

Este tipo de estudios permitirá profundizar sobre la dinámica de la emergencia de malezas en nuestros sistemas productivos, permitiendo así establecer futuras pautas de manejo. Se proyecta realizar investigaciones de otras especies de malezas en los cultivos de maíz y sorgo y en diferentes zonas de la provincia de San Luis. Dichos estudios aportarán datos sobre la dinámica de emergencia de malezas y así se ampliarán las posibilidades de estimación en los distintos escenarios de la provincia.

## 5. Referencias bibliográficas

- Al-Ahmadi, M. J. & Kafi., M. (2006). Cardinal temperatures for germination of *Kochia scoparia* L. *Journal of Arid Environments*(68), 308-314.
- Anderson, D., Del Águila, J.& Bernardon, A. (1970). Las formaciones vegetales de la Provincia de San Luis. *Revista Investigaciones Agrícolas*. Serie 2, VII(3).
- Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (Aapresid.). (2020). *Red de Manejo de Plagas*. Recuperado el abril de 2020.
- Bonivardo, S. L.y Bornand, C. (2020). Trabajo práctico N°4: Dinámica poblacional. Trabajo Práctico, Facultad de Ingenierías y Ciencias Agropecuarias- UNSL, Villa Mercedes.
- Chauhan, B. S. (2008). Germination ecology of goosegrass (*Eleusine indica*): an important grass weed of rainfed rice. *Weed Science*, 56(5), 699-706.

- CREA Región NOA- FAZ UNT. (2018). *Biología, dinámica y manejo químico de malezas en cultivos de granos: zona NoA*. Buenos Aires: AACREA.
- Dwyer, D.D. & Wolde-Yohannis, J. (1972). Germination, emergence, water use, and production of russianthistle (*Salsola kali* L.). *Agronomy Journal*(64), 52-54.
- Ferrari, G. & Leguizamón, E. (2006). Requerimientos germinativos y modelización de la emergencia de plántulas de *Portulaca oleracea* L. (Verdolaga). *Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNR, VI*(9), 25-37.
- Frank, C. y Romero Forte, F. (2013). *Estudio sobre la biología poblacional del lecherón Euphorbia dentata y estrategias de control químico*. Trabajo Final de Graduación, Universidad Nacional de La Pampa.
- Grundy, A. C., Peters, N. C. B., Rasmussen, I.A., Hartmann, K. M., Sattin, M., Andersson, L., Mead, A., Murdoch, A. J. & Forcella, F. (2002). Emergence of *Chenopodium album* and *Stellaria media* of different origins under different climatic conditions. *European Weed Research Society*(43), 163-176.
- Juan, V. y Saint Andre, H. (1995). Comportamiento de *Euphorbia dentata* en la zona centro de la provincia de Buenos Aires: Biología de la germinación y sus efectos competitivos sobre el crecimiento de soja. *Actas del XII Congreso Latinoamericano de Malezas.*, 174-178
- Kruk, B. (2002). *Análisis funcional y cuantitativo de la emergencia de especies malezas en el cultivo de trigo*. Tesis de Doctorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires
- Kruk, B. y Batlla, D. (2016). Procesos que regulan la emergencia de malezas: herramientas para su predicción. En *Bases y herramientas para el manejo de malezas* (págs. 91-139). Buenos Aires: Facultad de Agronomía
- Lanfranconi, L., Oliva, J., Remondino, L., Andrey, C., Sofanelli, P. y Valente, N. P. (2017). *Malezas problema en el centro norte de Córdoba. Estudio de patrones de germinación para su manejo*. Recuperado de: <http://gruporiosoeco.com.ar/informes/flujo-de-emergencias-grs-inta-ucc.pdf>
- Leguizamón, E., Rodríguez, N., Rainero, H., Pérez, M., Pérez, L., Zorza, E. y Fernández-Quintanilla, C. (2014). Modelling the emergence pattern of six summer annual 5 weed grasses under no tillage systems in Argentina. *Ecología Austral*, 14, 141-147.
- Luna, I. (2018). *Caracterización de la dinámica de emergencia de cuatro especies de Poáceas en el departamento Moreno (Santiago del Estero)*. Tesis de Maestría, Universidad Católica de Córdoba, Córdoba.
- Masin, R., Zuin, M. C. & Zanin, G. (2010). Phenological observations on shrubs to predict weed emergence in turf. *Journal of Biometeorology*(50), 23-32.
- Masin, R., Zuin, M. C. & Zanin, G. (2010). Phenological observations on shrubs to predict weed emergence in turf. *Journal of Biometeorology*(50), 23-32.
- Molina, A. (2005). *Malezas argentinas*. Buenos Aires: Anibal Molina Ed.
- Ojeda, L. (2020). Predicción y modelización de la emergencia de malezas en barbecho otoño-invernal en sistemas de siembra directa. Trabajo Final de Grado, Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires, Pergamino, Buenos Aires.
- Oreja, F. H. y De La Fuente, E. (2011). *Pasto cuaresma: efecto del tipo de cobertura del suelo y de la presencia del cultivo de soja sobre la emergencia de plántulas*. Recuperado de: [www.aapresid.org.ar](http://www.aapresid.org.ar)
- Peña Zubiarte, C. y D'hiriart, A. (2000). *Carta de suelos de la Rep. Argentina. Hoja Villa Mercedes, provincia de San Luis*. San Luis: INTA.

- Picapiedra, G. y Acciaresi, H. (2015). Uso del tiempo térmico para predecir la emergencia de capín (*Echinochloa colona* L.) bajo sistema de labranza cero. *I Congreso de la ASACIM, I*.
- Rampoldi, A. (2017). Biología y manejo de malezas en arroz. Concordia: Jornada Nacional de Arroz.
- Rampoldi, A., Metzler, M. y Urretabizkaya, N. (2016). Emergencia de *Echinochloa* spp. en el centro-este de Entre Ríos. *Extensión INTA Paraná*, 1-6.
- Scursoni, J. (2013). *Malezas: concepto, identificación y manejo en sistemas cultivados* (Primera ed.). Buenos Aires: Facultad de Agronomía.
- Servicio Meteorológico Nacional*. (2020). Recuperado de: <https://www.smn.gob.ar/>