

Flujo de emergencias de Pappophorum caespitosum, Sorghum halepense, Gomphrena perennis y Borreria spinosa



Objetivo General:

Avanzar en el conocimiento de la biología de las malezas problema en los ambientes de la Chacra Bandera.

Objetivo específico:

Determinar el flujo de emergencia de Gomphrena perennis, Pappophorum caespitosum, Sorghum halepense y Borreria spinosa en los ambientes de la Chacra y relacionarlo con indicadores ambientales (precipitaciones y temperatura).

Producto esperado:

Periodos de máxima cantidad de emergencia de las malezas objetivo y factores ambientales asociados.

Metodología:

Ubicación: Los estudios se realizaron en dos establecimientos agrícolas cercanos a la localidad de Bandera: “La Huerta” (28°50'55.74"S; 62° 9'52.12"O) y “El Olvido Medio” (28°47'28.45"S; 62° 7'54.77"O) (Fig. 1).

Descripción del experimento: Durante las campañas 2013/14, 2014/15 y 2015/16 se midió el flujo de emergencias de *G. perennis*, *P. caespitosum*, *B. spinosa* y *S. halepense*. En el caso de *G. perennis* y *P. caespitosum* se realizó en las 3 campañas, *S. halepense* sólo durante la campaña 2013/14 y *B. spinosa* durante las campañas 2014/15 y 2015/16. Los sitios fueron elegidos en función de la presencia de cada maleza en cada sitio. *G. perennis*, *P. caespitosum* y *S. halepense* se midió en La Huerta y *B. spinosa* en El Olvido medio. Cabe aclarar, que en la campaña 2014/15 a causa de las exuberantes

precipitaciones ocurridas durante primavera y verano, luego del 16 de enero no se presenta información debido a inundaciones. En cada uno de los sitios se colocó una grilla plástica de 1 x 0,5m (Fig.2). Se realizó el conteo y remoción de las plántulas cada 7 días, determinando el porcentaje de emergencia del total medido para cada semana (% semanal respecto al total medido). Se determinó como inicio y fin de pico de emergencia al momento en el cual el valor del porcentaje semanal superó y cayó por debajo de 5 respectivamente. Las determinaciones comenzaron a partir del mes de octubre del 2013. Los lotes y ubicación de las grillas se eligieron en zonas de alta densidad de la maleza en estudio.

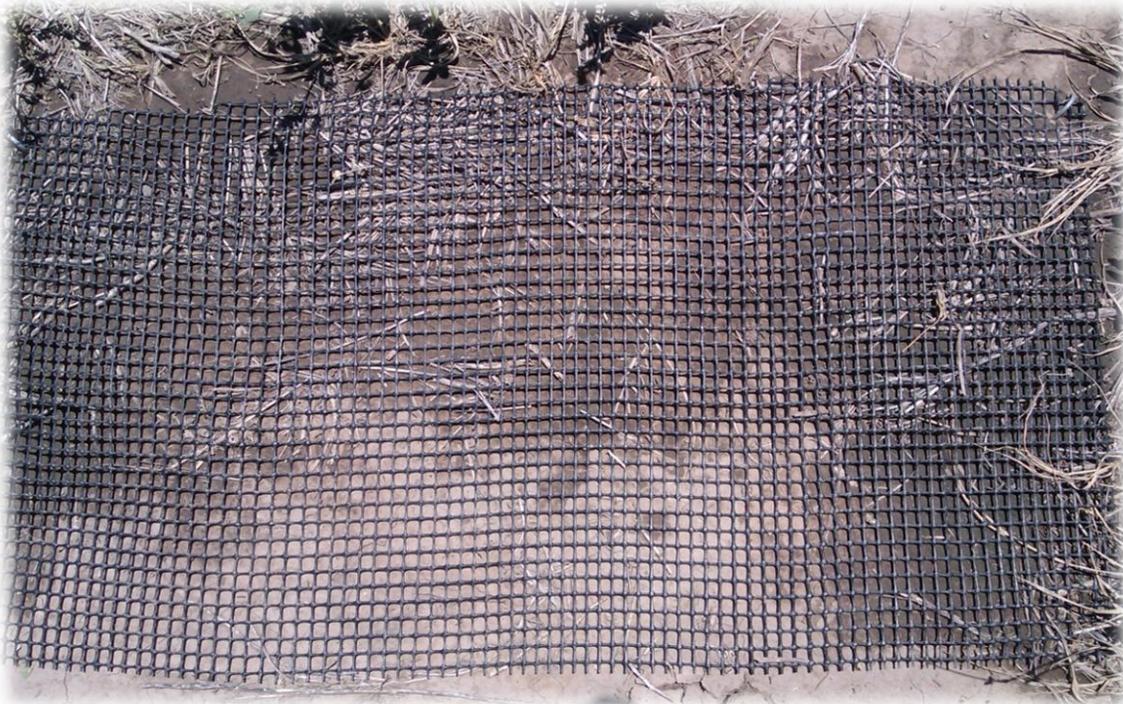


Fig. 2. Grilla plástica ubicada en el sitio de medición de flujo de emergencia de *G. perennis* en octubre del 2013.

Determinaciones: Se registraron las siguientes determinaciones:

- a. T° media diaria.
- b. Precipitaciones.
- c. Número de plantas emergidas.

Análisis de datos: El primer paso fue realizar un gráfico del porcentaje de emergencias en función del tiempo para establecer las curvas de flujo de emergencia para cada maleza estudiada en cada sitio. Una vez establecida la dinámica de emergencias se relacionaron las temperaturas y precipitaciones durante el tiempo analizado. Finalmente se analizó de manera integral la información antedicha sobre un único gráfico para cada maleza en cada campaña evaluada.

Resultados:

Pappophorum caespitosum:

Campaña 2013/14:

Las curvas de emergencias de *P. caespitosum* siguieron un mismo patrón en ambos sitios de evaluación a lo largo del tiempo. El total de emergencias evaluadas se dio entre el 1° de octubre y el 31 de marzo. Las curvas presentaron una distribución bimodal, donde se observan claramente dos períodos de tiempo con altos porcentajes de emergencias (picos): el primer periodo ocurre entre el 8 de Noviembre y el 1° de Diciembre, con una duración de 24 días, mientras que el segundo ocurre entre el 14 de Febrero y el 14 de Marzo con una duración de 29 días. El primer periodo de emergencias representó el 27 % del total, mientras que el segundo periodo representó el 42 % del total.

El total de emergencias de *P. caespitosum* se dió con un rango de temperaturas medias diarias entre 20°C a 34°C, aunque cabe remarcar que los % de emergencia con valores superiores a 28°C fueron muy bajos. Los dos periodos de mayor % emergencias (picos) coincidieron con temperaturas medias diarias de entre 23 y 28°C representando el 69% del total de emergencias.

Las condiciones hídricas durante el período de evaluación fueron muy abundantes y bien distribuidas en el tiempo por lo que se estima que no fue condicionante para la emergencia de la maleza evaluada. En la *fig. 3* se muestra en comportamiento de las emergencias de *P. caespitosum* en relación a las temperaturas y precipitaciones de la campaña 2013/14.

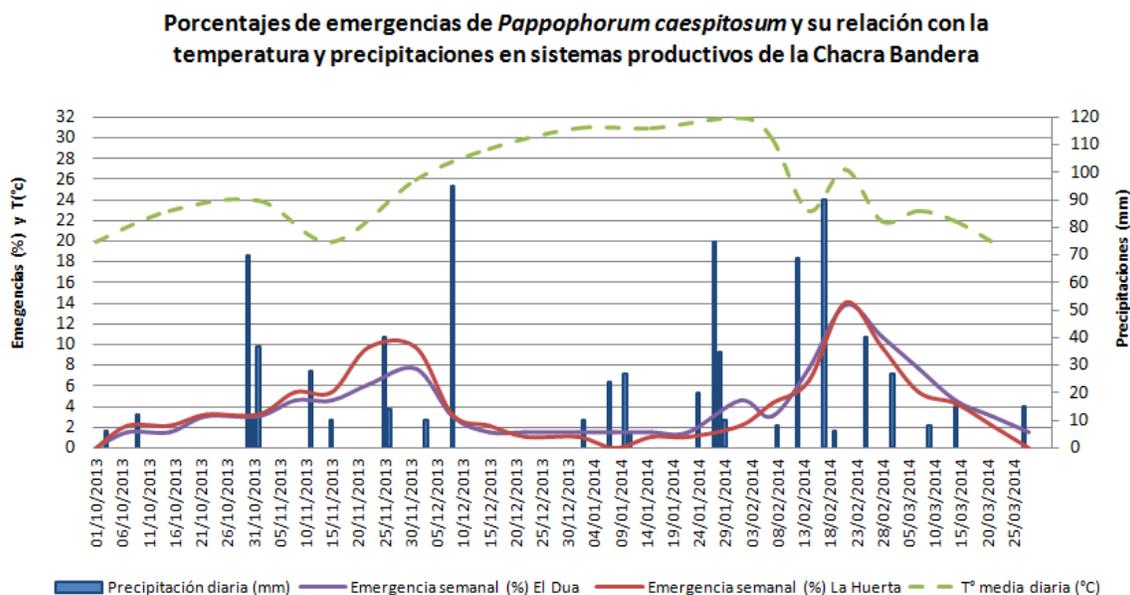


Fig. 3. Porcentaje de emergencias de *P. caespitosum*, temperatura media diaria y precipitaciones desde Octubre del 2013 a Marzo del 2014 en Bandera, Santiago del Estero.

Campaña 2014/15:

Las emergencias de esta maleza comenzaron a visualizarse a fin de septiembre de dicha campaña. El pico de primavera se inició a partir del 10 de Octubre, donde la temperatura media diaria comenzó a aumentar sostenidamente hasta los 27°C, alcanzando el máximo valor. Luego las emergencias comenzaron a disminuir paulatinamente hasta fines de Noviembre (final del pico de primavera). La duración de este pico de emergencias fue aproximadamente de 45 días. El total de emergencias de *P. caespitosum* se dió con un rango de temperaturas medias diarias entre 18°C a 30°C, aunque cabe remarcar que los % de emergencia con valores superiores a 28°C fueron muy bajos. Las precipitaciones durante el período de evaluación fueron abundantes y bien distribuidas en el tiempo por lo que se estima que no fue condicionante para la emergencia de la maleza evaluada. Las abundantes precipitaciones registradas durante fines del verano y otoño, no permitieron evaluar las emergencias del segundo pico debido a las inundaciones ocasionadas en los sitios de evaluación.

En la *fig. 4* se muestra en comportamiento de las emergencias de *P. caespitosum* en relación a las temperaturas y precipitaciones.

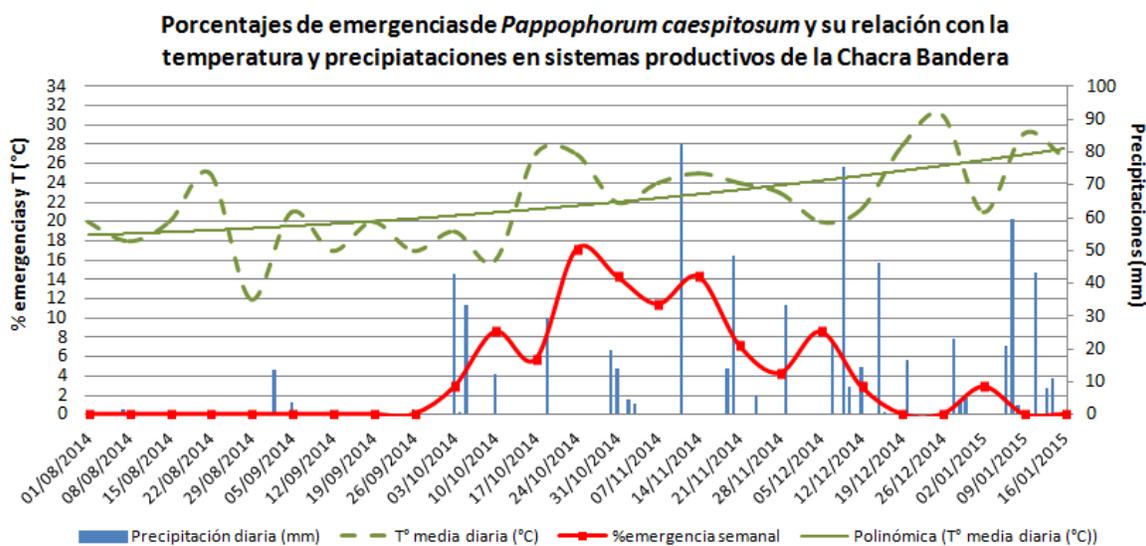


Fig. 4. Porcentaje de emergencias de *P. caespitosum*, temperatura media diaria y precipitaciones desde Agosto del 2014 a Enero del 2015 en Bandera, Santiago del Estero.

Campaña 2015/16:

Las emergencias de *P. caespitosum* comenzaron a observarse a partir de la segunda semana de Septiembre. El pico máximo se registró la primera semana de noviembre coincidiendo con temperaturas medias diarias alrededor de los 24°C. Luego de la primera quincena de diciembre no se observaron emergencias de *P. caespitosum*, momento que las temperaturas medias diarias superan los 25°C. La ventana de emergencias duró 90

días, prácticamente toda la primavera, pero se concentró el 82% desde el 2 de octubre al 19 de noviembre, donde las precipitaciones fueron abundantes y la temperatura media diaria fue ascendiendo desde 21 a 24°C en dicho período. Un aspecto a destacar es que antes y después de la ventana de emergencia hubo precipitaciones suficientes para inducir la germinación, por lo que se infiere que, en este caso, las temperaturas regularon el proceso de germinación. Las abundantes precipitaciones registradas durante fines del verano y otoño, no permitieron evaluar las emergencias del segundo pico debido a las inundaciones ocasionadas en los sitios de evaluación.

En la *fig. 5* se muestra en comportamiento de las emergencias de *P. caespitosum* en relación a las temperaturas y precipitaciones.

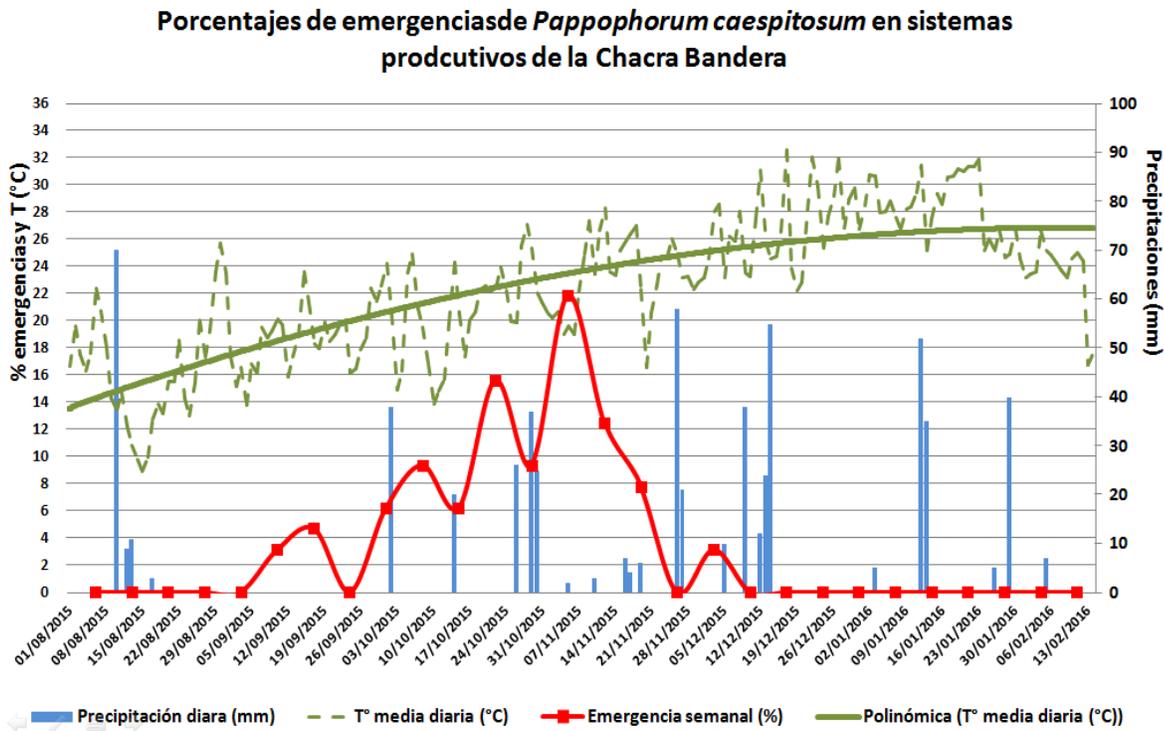


Fig. 5. Porcentaje de emergencias de *P. caespitosum*, temperatura media diaria y precipitaciones desde Agosto del 2015 a Febrero del 2016.

Gomphrena perennis:

Campaña 2013/14:

Las curvas de emergencias de *G. perennis* de los tres sitios estudiados siguen un mismo patrón. El total de emergencias evaluadas se dió entre el 1° de octubre y el 31 de marzo. Las curvas presentan distribución bimodal, donde marca claramente dos periodos de tiempo de altos porcentajes (picos): el primer periodo ocurre entre el 1° de Octubre y el 5

de Noviembre, con una duración de 36 días, mientras que el segundo ocurre entre el 18 de Febrero y el 18 de Marzo con una duración de 29 días. El primer periodo de emergencias representó el 60 % del total, mientras que el segundo período representó el 31 % del total.

El total de emergencias de *G. perennis* se dió con un rango de temperaturas medias diarias entre 20°C a 26°C, aunque cabe remarcar que los % de emergencia con valores superiores a 24°C fueron muy bajos. Los dos periodos de mayor % emergencias (picos) coincidieron con temperaturas medias diarias de entre 20 y 22°C representando el 91% del total de emergencias.

Las condiciones hídricas durante el período de evaluación fueron muy abundantes y bien distribuidas en el tiempo por lo que se estima que no fue condicionante para la emergencia de la maleza evaluada. En la *fig. 5* se muestra el comportamiento de las emergencias de *G. perennis* relacionadas con las temperaturas medias y las precipitaciones.

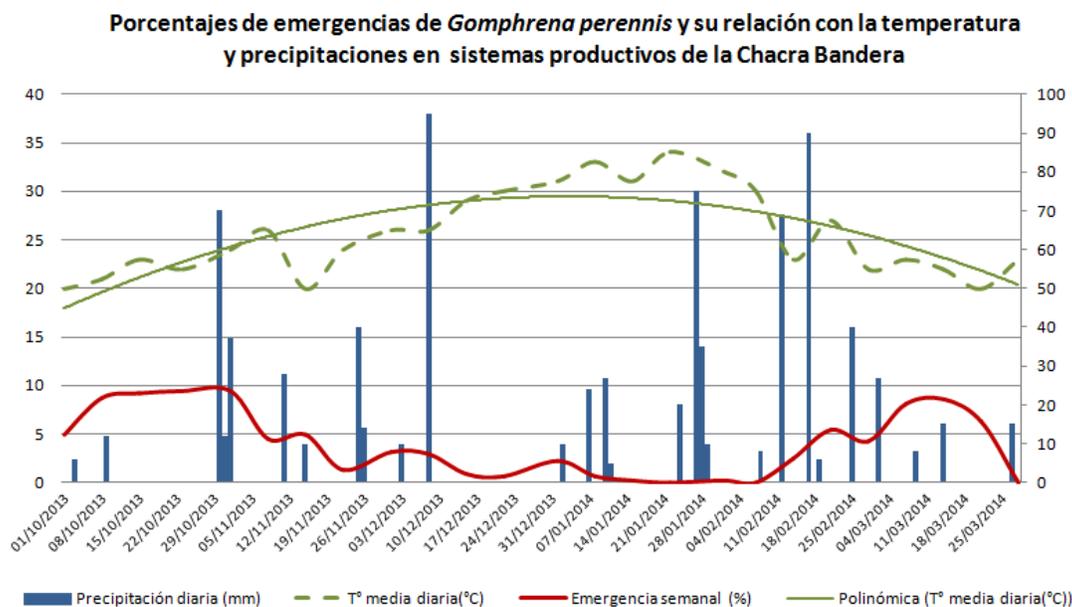


Fig. 5. Porcentaje de emergencias de *G. perennis*, temperatura media diaria y precipitaciones desde Octubre del 2013 a Marzo del 2014 en Bandera, Santiago del Estero.

Campaña 2014/15:

Las emergencias de esta maleza comenzaron a visualizarse a mediados de septiembre de dicha campaña. El pico de primavera se inició a partir del 20 de Septiembre, donde la temperatura media diaria se mantuvo entre 16 y 20°C, alcanzando el máximo valor a los

18°C. Luego las emergencias comenzaron a disminuir paulatinamente hasta ubicarse en valores mínimos a fines de Octubre cuando las temperaturas medias diarias rondaban a los 27°C. La duración de este picos de emergencias fue aproximadamente de 30 días. El total de emergencias de *G. perennis* se dió con un rango de temperaturas medias diarias entre 16°C a 27°C, aunque cabe remarcar que los % de emergencia con valores superiores a 24°C fueron muy bajos. El segundo pico se registró de mediados de febrero a fines de marzo, con temperaturas medias diarias que fueron descendiendo desde 25 a 20°C al finalizar las emergencias. Las precipitaciones durante el período de evaluación fueron abundantes y bien distribuidas en el tiempo por lo que se estima que no fue condicionante para la emergencia de la maleza evaluada.

En la *fig. 6* se muestra en comportamiento de las emergencias de *G. perennis* en relación a las temperaturas y precipitaciones.

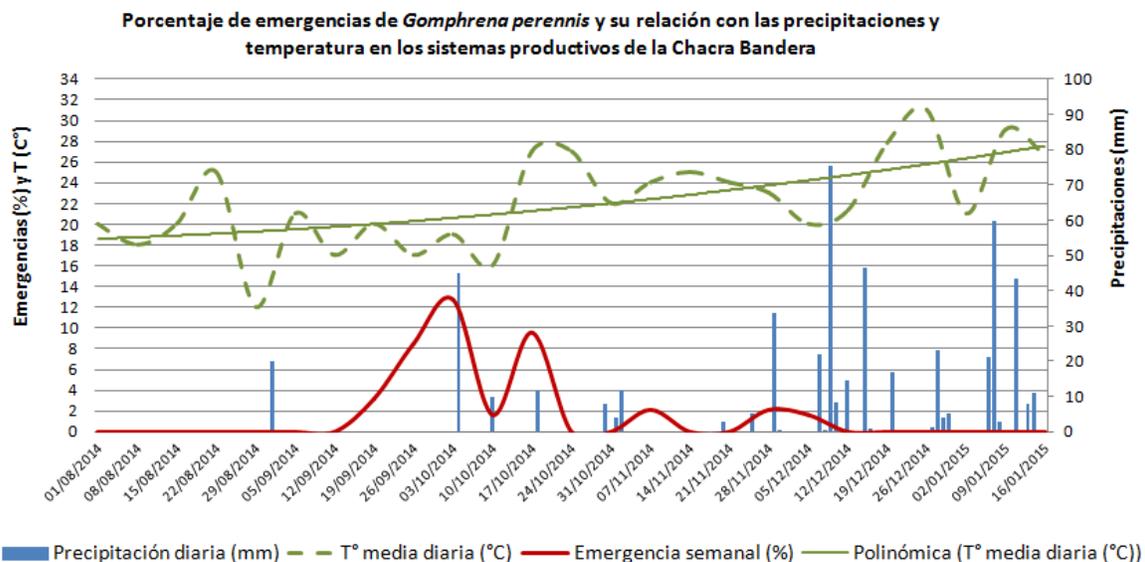


Fig. 6. Porcentaje de emergencias de *G. perennis*, temperatura media diaria y precipitaciones desde Agosto del 2014 a Enero del 2015 en Bandera, Santiago del Estero.

Campaña 2015/16:

G. perennis marcó un gran pico de emergencias durante la segunda quincena de septiembre y primera de octubre, el cual representó el 81% de los nacimientos. Este período registró un rango de temperatura media diaria que varió desde los 18 a 22°C. Igual que en el caso de *Pappophorum caespitosum*, las emergencias comenzaron sin haberse registrado precipitaciones los días previos, es decir que la humedad retenida en el suelo más el aporte de humedad del ambiente o rocío, fue suficiente para desencadenar el proceso de germinación. Luego se detectaron dos picos de menor intensidad durante noviembre y diciembre del 2015. Por encima de los 26°C de

temperatura media diaria no se registraron emergencias, aún con precipitaciones abundantes. Las abundantes precipitaciones registradas durante fines del verano y otoño, no permitieron evaluar las emergencias del segundo pico debido a las inundaciones ocasionadas en los sitios de evaluación.

En la *fig. 7* se muestra en comportamiento de las emergencias de *G. perennis* en relación a las temperaturas y precipitaciones.

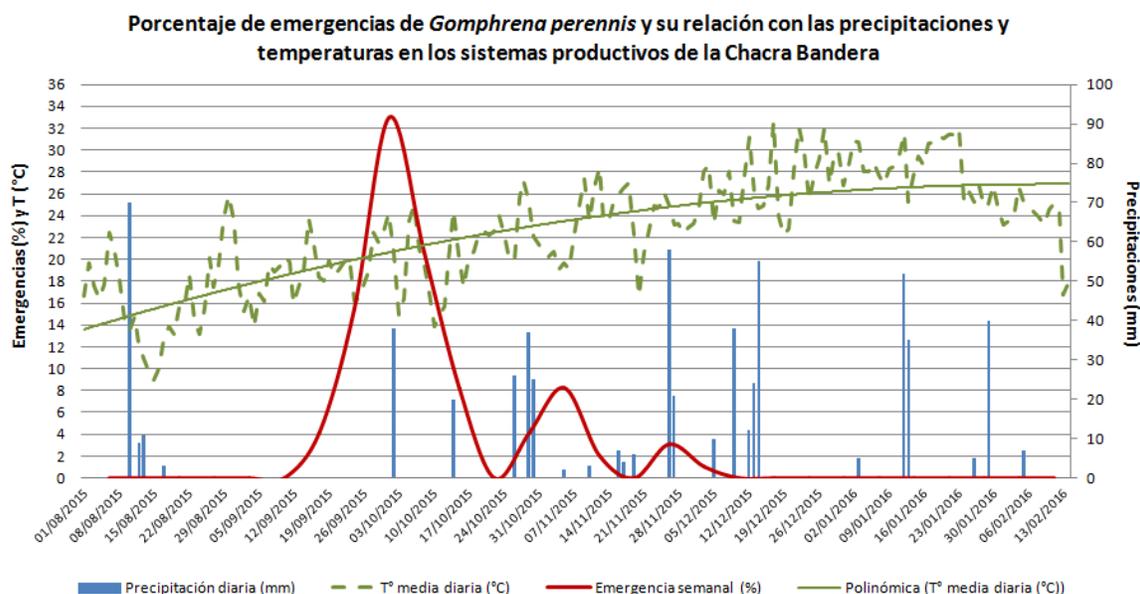


Fig. 7. Porcentaje de emergencias de *G. perennis*, temperatura media diaria y precipitaciones desde Agosto del 2015 a Febrero del 2016 en Bandera, Santiago del Estero.

Sorghum halepense:

Campaña 2013/14

El total de emergencias evaluadas se registró entre el 1 de octubre y el 31 de marzo. Las curvas presentan distribución bimodal, donde marca claramente dos periodos de tiempo con altos porcentajes de emergencias (picos): el primer periodo ocurre entre el 12 de Noviembre y el 17 de Diciembre, con una duración de 36 días, mientras que el segundo ocurre entre el 1° de Febrero y el 4 de Marzo con una duración de 32 días. El primer periodo de emergencias representó el 50 % del total, mientras que el segundo período representó el 39 % del total.

El total de emergencias de *S. halepense* se dió con un rango de temperaturas medias diarias entre 22°C a 30°C, aunque cabe remarcar que los % de emergencia con valores superiores a 28°C fueron muy bajos. Los dos periodos de mayor % emergencias (picos) coincidieron con temperaturas medias diarias de entre 23 y 27°C representando el 89% del total de emergencias.

Las condiciones hídricas durante el período de evaluación fueron muy abundantes y bien distribuidas en el tiempo por lo que se estima que no fue condicionante para la emergencia de la maleza evaluada. En la figura 8 se muestra el comportamiento de *S. halepense*.

Esta maleza se estudió un solo año debido a que existe demasiada información, por lo que se decidió finalizar su estudio para dedicar tiempo y esfuerzo en otras tareas del proyecto.

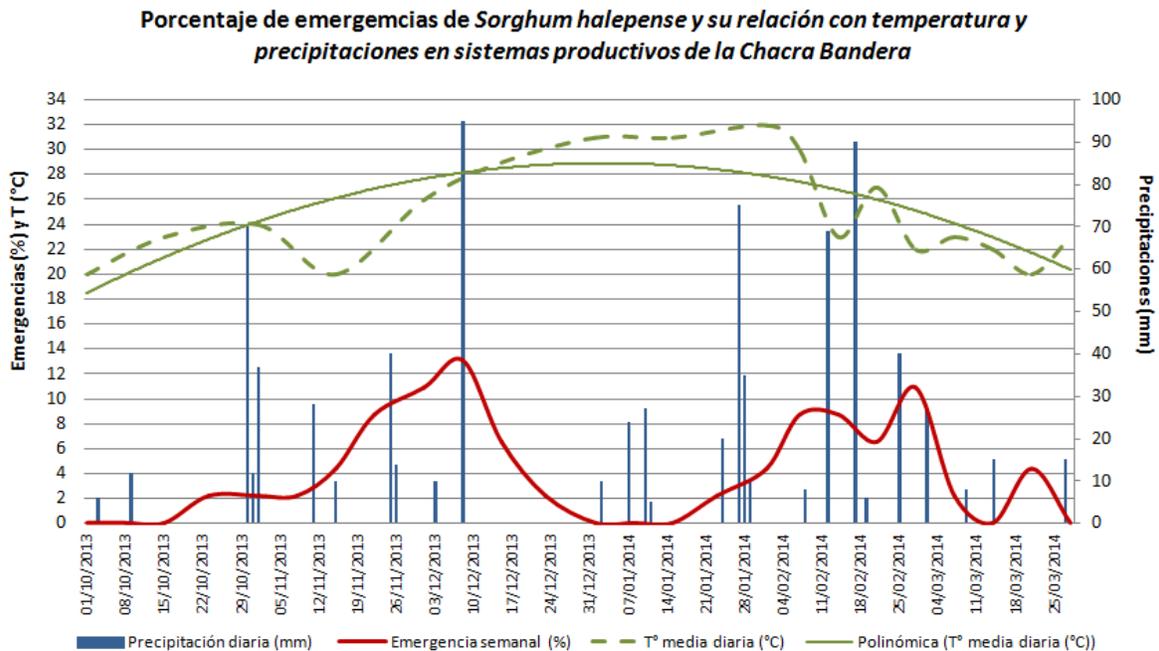


Fig. 8. Porcentaje de emergencias de *S. halepense*, temperatura media diaria y precipitaciones desde Octubre del 2013 a Marzo del 2014 en Bandera, Santiago del Estero.

Borreria spinosa:

Campaña 2014/15

Las emergencias de esta maleza comenzaron a visualizarse a fin de septiembre de dicha campaña. El pico de primavera se inició a partir del 15 de Octubre, donde la temperatura media diaria comenzó a aumentar sostenidamente. A los 24°C, se alcanzó el valor máximo de porcentaje de emergencias el 7 de noviembre. Luego las emergencias comenzaron a disminuir sostenidamente hasta principios de diciembre. La duración de este pico de emergencias fue aproximadamente de 50 días. El total de emergencias de *B. spinosa* se dió con un rango de temperaturas medias diarias entre 18°C a 28°C. Este rango de temperaturas es bastante amplio, lo cual nos indica la influencia de otro factor de

mayor importancia que comanda las emergencias de esta especie, entre ellos luz y humedad de suelo.

En la *fig. 9* se muestra en comportamiento de las emergencias de *B. spinosa* en relación a las temperaturas y precipitaciones.

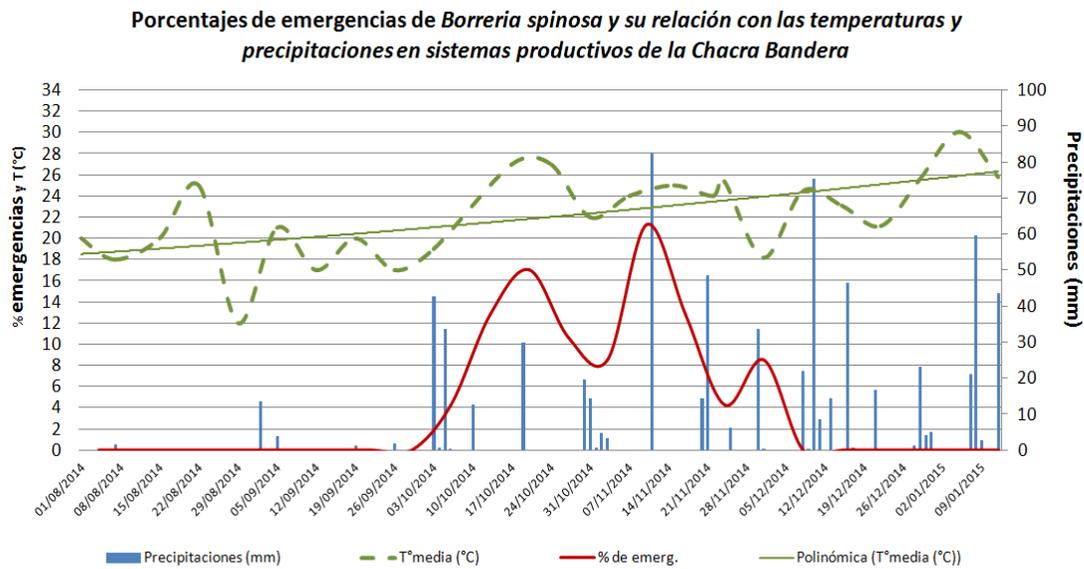


Fig. 9. Porcentaje de emergencias de *B. spinosa*, temperatura media diaria y precipitaciones desde Agosto del 2014 a Enero del 2015 en Bandera, Santiago del Estero.

Campaña 2015/16:

Borreria spinosa mostró 3 picos de emergencias durante el periodo evaluado. El de mayor intensidad durante octubre y noviembre representando el 60%, mientras que los 2 restantes se registraron en noviembre y diciembre con 30 y 10% de emergencias respectivamente. El pico máximo se observó el 24 de octubre con temperatura media diaria de 22°C. El rango de temperaturas medias diarias en el cual emergió *B. spinosa* va de 21 a 26°C. En la *fig. 10* se muestra en comportamiento de las emergencias de *B. spinosa* en relación a las temperaturas y precipitaciones.

Porcentaje de emergencia semanal de *Borreria spinosa* en sistemas productivos de la Chacra Bandera

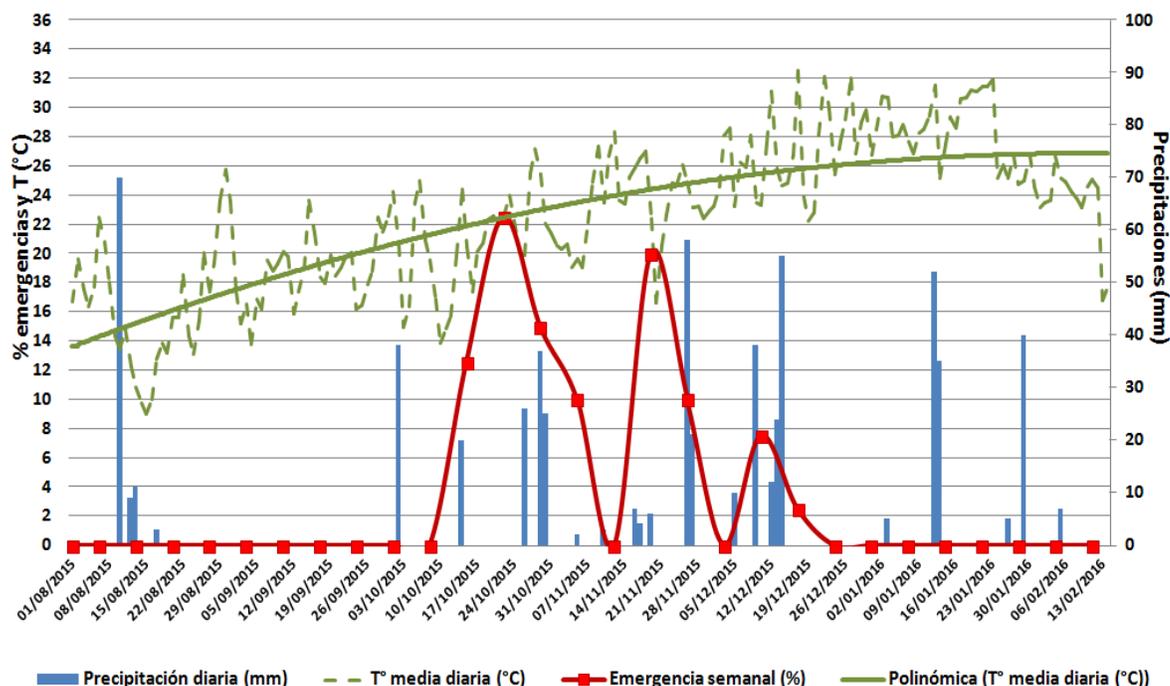


Fig. 10. Porcentaje de emergencias de *B. spinosa*, temperatura media diaria y precipitaciones desde Agosto del 2015 a Febrero del 2016 en Bandera, Santiago del Estero.

Comparación entre campañas evaluadas:

Pappophorum caespitosum:

En la campaña 2013 se pudo observar que *P. caespitosum* presenta distribución bimodal (en las demás campañas no se pudo evaluar por inundaciones). En las campañas 2013/14 y 2014/15, no se registraron emergencias hasta finales de Septiembre, época que comienzan las apariciones de plántulas tímidamente, salvo en la campaña 2015/16 que se registraron emergencias a mediados de septiembre. Al parecer, dicha maleza no alcanza a cubrir los requerimientos de temperatura necesarios para la germinación hasta esta fecha. Los picos máximos de emergencias se dieron 19/11, 24/10 y 07/11 con temperaturas medias diarias de 24, 27 y 24°C respectivamente para las campañas analizadas, indicando que la temperatura óptima de germinación se alcanza cuando la temperatura media diaria del aire supera los 24°C y se mantiene por debajo de 27°C. De todas maneras, el inicio y fin de emergencias se registró con temperaturas medias de aire de 20°C a 34°C respectivamente, aunque cabe remarcar que los % de emergencia con valores superiores a 28°C fueron muy bajos. A principios de diciembre las emergencias de *P. caespitosum* disminuyeron por completo. El segundo pico se registró entre el 14 de Febrero y el 14 de Marzo con una duración de 29 días y representó el 42 % del total, mientras que para el primero representó el 27%. De todas maneras, el más importante en cuestión de manejo de malezas es el de primavera, ya que en este momento podemos

realizar prácticas de control durante el barbecho, mientras que el segundo pico no se produce cuando tiene un cultivo implantando.

***Gomphrena perennis*:**

En las 3 campañas, no se registraron emergencias hasta mediados de Septiembre, época que comienzan las apariciones de plántulas repentinamente. Durante las últimas dos campañas, el inicio del pico de emergencias se adelantó 15 días respecto a la campaña 13/14, ocurridos durante mediados de Septiembre. Los valores máximos de emergencias se ubicaron el 29/10, 06/10 y 03/10 con temperaturas medias de aire de 20, 18 y 20°C para las campañas 13/14, 14/15 y 15/16 respectivamente, indicando que la temperatura óptima de germinación se alcanza cuando la temperatura media diaria del aire supera los 18°C y se mantiene por debajo de 20°C. De todas maneras, el inicio y fin de emergencias se registró con temperaturas medias de aire de 18°C a 26°C° respectivamente, aunque cabe remarcar que los % de emergencia con valores superiores a 24°C fueron muy bajos.

***Borreria spinosa*:**

En las campañas 2014/15 y 2015/16, las emergencias iniciaron a fines de septiembre y mediados de octubre, respectivamente. Los picos máximos de emergencias se dieron 7/11 y 24/10 con temperaturas medias diarias de 24 y 22°C respectivamente para las campañas analizadas, indicando que la temperatura óptima de germinación se alcanza cuando la temperatura media diaria del aire alcanza esos valores. De todas maneras, el inicio y fin de emergencias se registró con temperaturas medias de aire de 18°C a 28°C° respectivamente. A fines de diciembre las emergencias de *B. spinosa* disminuyeron por completo.

A continuación se presenta un gráfico de los periodos en que emergen las diferentes especies de malezas de difícil control de la Chacra Bandera (Fig. 11). Los momentos de emergencia de *Amaranthus híridus*, *Echinochloa colona*, *Urochloa panicoides* y *Eleusine indica* se obtuvieron mediante observaciones a campo, mientras que las restantes especies mediante mediciones de flujo mostradas anteriormente.

Resumen de momentos de emergencia de malezas en Bandera

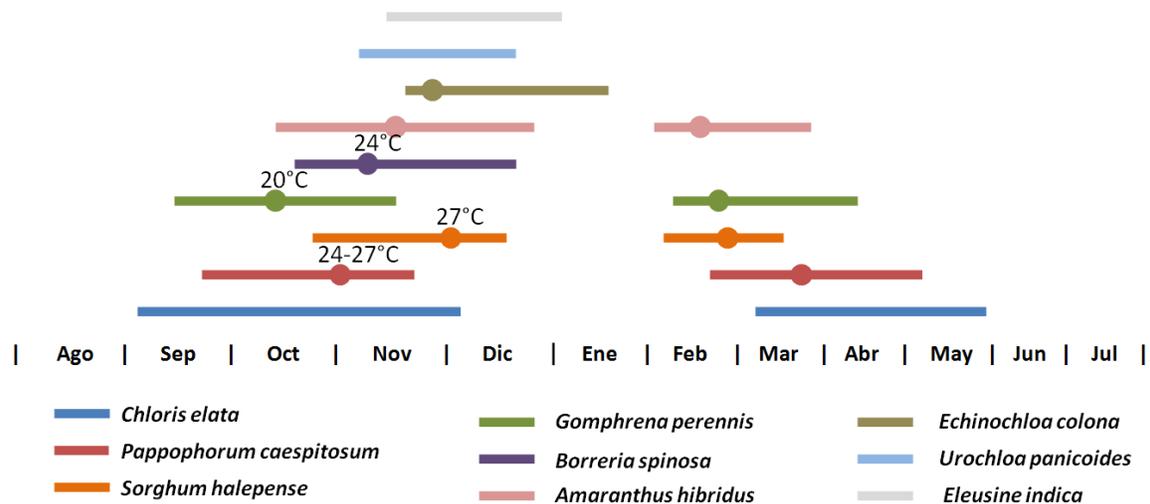


Fig. 11. Épocas de emergencia de las malezas de difícil control de la Chacra Bandera

Bajo condiciones naturales, es decir sin intervenciones de aplicación de herbicidas ni cultivos, se puede observar que en toda la primavera ocurre la emergencia de diferentes especies de malezas gramíneas y latifoliadas, tanto anuales como perennes. Los puntos dentro de las barras indican el momento de máxima emergencia (pico) con la temperatura media diaria registrada para cada especie en las mediciones anteriormente mencionadas en este capítulo. Cabe hacer la observación, que las especies perennes, en general emergen antes que las anuales, siendo otro de los factores que hace que su control con herbicidas residuales sea menos efectivo (debido a las peores condiciones ambientales que interfieren en la calidad de aplicación e incorporación al suelo). Por otro lado, las fechas de siembra en los sistemas productivos de Bandera son tardías (Diciembre y enero), lo que hace que el barbecho se extienda de 6 a 8 meses dependiendo de la rotación. Estos aspectos mencionados muestran la complejidad del manejo de malezas durante la primavera. Los flujos de emergencia de fines de verano y otoño, se ven afectados en forma directa por los cultivos, por lo que pierden importancia cuando tienen cultivos bien implantados, sólo se expresan en los fallos de siembra o en cultivos con densidades menores a las óptimas.

Conclusión:

*Se ha observado que las fechas de emergencia de *Pappophorum caespitosum*, *Chloris elata*, *Gomphrena perennis* y *Borreria spinosa* responden a temperaturas medias diarias mínimas y máximas, siempre que haya humedad suficiente para iniciar el proceso de germinación. En las mediciones de emergencia, las fechas de inicio de dichas malezas, se observaron desde mediados de septiembre en adelante, coincidiendo con temperaturas medias diarias de 18°C (valor mínimo inicio emergencia). Hacia el mes de diciembre, las emergencias de las malezas evaluadas son mínimas, mostrando que las elevadas temperaturas influyen sobre la dimanica, ya que en muchas ocasiones no se observó emergencias aun en suelos con adecuado cantidad de humedad para germinar. Desde el enfoque productivo, deberíamos pensar en aplicar herbicidas pre emergentes a partir de mediados de septiembre. El problema de esta época es que ocurren escasas precipitaciones, y la probabilidad de incorporar el producto inmediatamente luego de la aplicación es reducida. La clave está en utilizar herbicidas que se absorban por raíz, dando la oportunidad de controlar las malezas luego de la emergencia de las mismas. Por otra parte, una herramienta útil para controlar emergencias es la implantación de cultivos de cobertura, ya que utiliza los recursos disponibles durante el invierno, genera cobertura y compite directamente con las malezas, retrasando la emergencia hacia mediados de primavera, momento en que mejoran las condiciones de aplicación e incorporación de herbicidas, por lo cual se obtiene un mejor resultado en el control químico.*