

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**



“Trabajo Final presentado para optar el grado de Ingeniero Agrónomo”

Modalidad: Proyecto.

**MALEZAS EN BARBECHO DE CULTIVOS ESTIVALES:  
EFECTOS DE LA LABRANZA Y LA FERTILIZACIÓN**

Alumno: De Armas, Emanuel  
D.N.I: 32932145

Director: Ing. Agr. Zorza Edgardo

Río Cuarto  
Marzo de 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Malezas en barbecho de cultivos estivales: efecto de la labranza y la fertilización.

Autor: De Armas Emanuel.  
DNI: 32932145

Director: Ing. Agr. Zorza Edgardo

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del jurado Evaluador:

---

---

---

Fecha de Presentación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Aprobado por Secretaria Académica: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres principalmente, por los valores que me han inculcado, el esfuerzo, el amor y el apoyo incondicional que me han brindado tanto sentimental como económicamente durante esta etapa.

Al resto de mis familiares; mi hermano, abuela, tíos y primos por el apoyo sentimental que me han dado.

A mis amigos, especialmente a los que se hacen sentir como familia por estar siempre cerca y ayudarme en todo lo que necesito.

Al profesor Edgardo Zorza, por el compromiso que ha mostrado para la realización de este trabajo.

A la UNRC, Que me ha brindado todas las herramientas para conseguir este título.

## ÍNDICE DE TEXTO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>                          | <b>1</b>  |
| 1. HIPÓTESIS .....   | 4         |
| 2. OBJETIVOS.....  | 4         |
| <b>II. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>                                | <b>5</b>  |
| 2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....                           | 5         |
| 2.2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.....                        | 6         |
| 2.2.1 Ubicación del establecimiento.....                             | 6         |
| 2.2.2. Clima. ....   | 7         |
| 2.2.3. Fisiografía.....  | 8         |
| 2.2.4. Suelo.....  | 8         |
| 2.3. PLANTEAMIENTO DE LA EXPERIENCIA.....                            | 9         |
| 2.3.1 Superficie de ensayo.....                                      | 9         |
| 2.3.2. Tratamientos y diseño experimental.....                       | 9         |
| 2.3.3. Variables analizadas.....                                     | 10        |
| <b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>                              | <b>12</b> |
| 3.1. RIQUEZA FLORÍSTICA (RF) .....                                   | 12        |
| 3.2. SIMILITUD FLORÍSTICA .....                                      | 13        |
| 3.3. TIEMPO MEDIO DE EMERGENCIA (TME).....                           | 14        |
| 3.4. PERIODICIDAD DE EMERGENCIA (PE) DE LA COMUNIDAD.....            | 15        |
| 3.5.PERIODICIDAD DE EMERGENCIA (PE) DE LAS PRINCIPALES ESPECIES..... | 20        |
| 3.6. MAGNITUD DE EMERGENCIA (ME) DE LA COMUNIDAD .....               | 22        |
| 3.7.MAGNITUD DE EMERGENCIA (ME) DE LAS PRINCIPALES ESPECIES.....     | 24        |
| 3.8. COBERTURA DE LA COMUNIDAD DE MALEZAS.....                       | 25        |
| 3.9. COBERTURA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES.....                      | 27        |
| <b>IV. CONCLUSIONES .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>V. BIBLIOGRAFÍA.....</b>  | <b>29</b> |
| ANEXO 1 .....  | 32        |
| ANEXO 2 .....  | 33        |

## ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1:</b> Imagen satelital del paraje “La Aguada”, Córdoba. Fuente: Google earth.....   | 5  |
| <b>Figura 2:</b> Imagen satelital del campo experimental “Pozo del Carril” paraje “La Aguada”, Córdoba. Fuente: Google earth.....  | 6  |
| <b>Gráfico 1.</b> Precipitaciones medias mensuales del periodo 1993-2014 y del año 2014. ....  | 7  |
| <b>Gráfico 2.</b> Temperaturas medias mensuales del período 1993-2014 y del año 2014.....  | 8  |
| <b>Cuadro 1.</b> Riqueza florística en cada tratamiento.....   | 12 |
| <b>Cuadro 2.</b> Lista de especies que conforman la comunidad de malezas del barbecho.....   | 12 |
| <b>Cuadro 3.</b> Similitud florística entre tratamientos, según Índice de Sorensen. ....   | 13 |
| <b>Cuadro 4.</b> TME (Días) de las especies que emergieron en cada tratamiento. Las mismas están ordenadas de acuerdo a su ciclo de crecimiento; las otoño-invernales en la parte superior y las primavero-estivales en la inferior . .... | 14 |
| <b>Cuadro 5.</b> TME (días) de las malezas dominantes según fertilización.....   | 15 |
| <b>Cuadro 6.</b> TME (días) de las malezas dominantes según labranza.....  | 15 |
| <b>Gráfico 3.</b> Periodicidad de emergencia (%) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja según tratamiento.....   | 16 |
| <b>Gráfico 4.</b> Periodicidad de emergencia (plántulas/m <sup>2</sup> ) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja según tratamiento.....   | 17 |
| <b>Gráfico 5.</b> Número de plantas emergidas en el primer período de muestreo según tratamiento.....  | 17 |
| <b>Gráfico 6.</b> Efecto de la fertilización sobre la emergencia (Plántulas/m <sup>2</sup> ) en el 1º período (15/05/14).....  | 18 |
| <b>Gráfico 7.</b> Efecto de la labranza sobre la emergencia (Plántulas/m <sup>2</sup> ) en el 1º período (15/05/14).....   | 19 |
| <b>Gráfico 8.</b> Efecto de la fertilización sobre la emergencia (plántulas/m <sup>2</sup> ) de la comunidad de malezas en el 2º, 3º, 4º y 5º período de observación.....  | 19 |
| <b>Gráfico 9.</b> Efecto de la labranza sobre la emergencia (plántulas/m <sup>2</sup> ) de la comunidad de malezas en el 2º, 3º, 4º y 5º período de observación.....   | 20 |
| <b>Gráfico 10.</b> Periodicidad de emergencia (plántulas/m <sup>2</sup> ) de <i>Bowlesia incana</i> en rastrojo de soja según tratamiento.....   | 21 |
| <b>Gráfico 11.</b> Periodicidad de emergencia (plántulas/m <sup>2</sup> ) de <i>Descurainia argentina</i> en rastrojo de soja según tratamiento. ....  | 21 |
| <b>Gráfico 12.</b> Periodicidad de emergencia (plántulas/m <sup>2</sup> ) de <i>Lamiun amplexicaule</i> en rastrojo de soja según tratamiento.....   | 22 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Gráfico 13.</b> Efecto de la fertilización en la magnitud de emergencia (plantulas/m <sup>2</sup> ) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja..... | 23 |
| <b>Gráfico 14.</b> Efecto de la labranza en la magnitud de emergencia (plantulas/m <sup>2</sup> ) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja.....      | 24 |
| <b>Cuadro 7:</b> Magnitud de emergencia (N° plántulas/m <sup>2</sup> ) de malezas según fertilización.....   | 24 |
| <b>Cuadro 8:</b> Magnitud de emergencia (N° plántulas/m <sup>2</sup> ) de malezas según labranza.....  | 25 |
| <b>Gráfico15.</b> Efecto de la labranza sobre la cobertura (%) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja.....   | 26 |
| <b>Gráfico 16.</b> Efecto de la fertilización sobre la cobertura (%) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja.....                                   | 26 |
| <b>Cuadro 9.</b> Cobertura (%) de las principales especies de la comunidad de malezas según fertilización.....   | 27 |
| <b>Cuadro 10.</b> Cobertura (%) de las principales especies de la comunidad de malezas según el tipo de labranza.....                                      | 27 |

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto combinado de diferentes sistemas de labranza y niveles de fertilización histórica sobre la dinámica de emergencia y cobertura de malezas en la etapa de barbecho de cultivos estivales. Los tratamientos utilizados fueron tres sistemas de labranza –siembra directa, labranza reducida y labranza convencional- combinados con dos niveles de fertilización histórica -fertilizado y sin fertilizar-, dispuestos en un diseño experimental de parcelas divididas con dos repeticiones. A lo largo del barbecho; desde la cosecha de soja hasta la siembra de maíz 2014, se registró la emergencia de la comunidad de malezas en seis estaciones fijas de muestreo por tratamiento y repetición. Con los valores de emergencia obtenidos se determinó la riqueza y similitud florística, periodicidad, magnitud y el tiempo medio de emergencia de la comunidad. Antes de realizar las labranzas correspondientes a cada tratamiento se determinó visualmente la cobertura de malezas en porcentaje mediante muestreos al azar por tratamiento y repetición. Los valores obtenidos de periodicidad, magnitud, tiempo medio de emergencia y cobertura fueron sometidos al Análisis de Varianza y la comparación de medias se realizó mediante el test Duncan ( $\alpha < 0.05$ ). La comunidad de malezas estuvo constituida por 23 especies; 17 de crecimiento otoño-invernal y 6 primavero-estivales, con un índice de similitud florística superior a 0,58. La emergencia de la comunidad de malezas se produjo a lo largo de todo el período de muestreo, siendo mayor entre el 27 de marzo y el 9 de junio, representando el 95 % de las emergencias totales. Las especies dominantes fueron *Bowlesia incana*, *Lamium amplexicaule* y *Descurainia argentina*, cuyo tiempo medio de emergencia no fue afectado por los factores en estudio. En la periodicidad de emergencia de la comunidad de malezas se registró interacción entre los factores en el primer período (15/05) y solo efecto de la labranza en el último período de muestreo (8/10). La magnitud de emergencia y la cobertura de la comunidad de malezas y de las especies dominantes *Bowlesia incana* y *Descurainia argentina* sólo fue significativamente afectada por la fertilización.

**Palabras clave:** Malezas, Barbecho, Labranza, Fertilización, Dinámica de Emergencia, Cobertura.

# WEEDS IN FALLOW OF ESTIVAL CROPS: EFFECT OF TILLAGE AND FERTILIZATION

## ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the combined effect of different tillage systems and historical fertilization levels on the emergency dynamics and weed cover in the fallow stage of summer crops. The treatments used were three tillage systems-direct sowing, reduced tillage and conventional tillage-combined with two levels of historical fertilization -fertilized and unfertilized-, arranged in an experimental design of divided plots with two replications. Along the fallow; From the soy harvest to the sowing of maize 2014, the emergence of the weed community was registered in six fixed sampling stations by treatment and repetition. With the emergency values obtained, the richness and floristic similarity, periodicity, magnitude and average time of emergence of the community were determined. Before carrying out the tillage corresponding to each treatment, weed coverage was determined visually in percentage by random sampling by treatment and repetition. The obtained values of periodicity, magnitude, mean time of emergence and coverage were subjected to the Analysis of Variance and the comparison of means was made by the Duncan test ( $\alpha < 0.05$ ). The weed community consisted of 23 species; 17 of autumn-winter growth and 6 spring-summer, with an index of floristic similarity higher than 0.58. The emergence of the weed community occurred throughout the sampling period, being higher between March 27 and June 9, representing 95% of total emergencies. The dominant species were *Bowlesia incana*, *Lamium amplexicaule* and *Descurainia argentina*, whose mean time of emergence was not affected by the factors under study. In the frequency of emergence of the weed community, interaction was recorded between the factors in the first period (15/05) and only the effect of the tillage in the last sampling period (8/10). The magnitude of emergence and coverage of the weedy community and of the dominant species *Bowlesia incana* and *Descurainia argentina* was only significantly affected by fertilization.

**Keywords:** Weeds, fallow, tillage, fertilization, emergency dynamics, coverage.



# MALEZAS EN BARBECHO DE CULTIVOS ESTIVALES: EFECTO DE LA LABRANZA Y LA FERTILIZACION

## I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El término maleza no tiene hasta hoy una definición única o aceptada completamente como tal por todos los autores, y si bien en los diccionarios botánicos se ha convenido en denominar maleza “a cada una de las especies que invaden los cultivos y son difíciles de controlar”, se le puede dar un concepto más amplio como las “plantas que llegan a ser perjudiciales o indeseables en un determinado lugar y en un cierto tiempo” (Marzocca, 1993).

En síntesis cualquier vegetal que interfiera con los objetivos del hombre puede ser considerado una maleza, es por ello que no hay características biológicas para determinar que especie vegetal es una maleza por naturaleza.

La capacidad de las malezas para persistir, es diferente según cultivos y sistemas de producción. Esto indica que las rotaciones de cultivos así como el sistema de producción son factores decisivos en la dinámica a largo plazo de las poblaciones de malezas. Las medidas de manejo tomadas en producción vegetal, tienen efecto no solo en el cultivo específico, sino también en el largo plazo.

La comunidad de malezas presente en un lote es parte de un sistema más amplio, formado por componentes muy diversos incluido el cultivo, que están relacionados íntimamente entre sí y que actúan como unidad. Los componentes; tipo y secuencia de cultivo, prácticas de laboreo y tipo de herbicidas, actúan fuertemente sobre las poblaciones de malezas y ha conducido, en los últimos años, al desarrollo del concepto de producción integrada de cultivos, cuyo objetivo es conseguir sistemas de elevada productividad y estabilidad, que utilice en forma eficiente los recursos naturales y que ejerzan un mínimo impacto sobre el medio ambiente (Guglielmini *et al.*, 2003).

El manejo adecuado de las poblaciones vegetales espontáneas, que en general comparten y compiten por el mismo nivel de recursos que el cultivo, resulta esencial para la obtención del rendimiento máximo. Dado que los recursos ambientales; CO<sub>2</sub>, agua, nutrientes y energía radiante, condicionan para un determinado genotipo, la materia seca máxima obtenible (Rabbinge, 1993), se deben extremar todas las medidas para lograr este objetivo, las cuales comienzan mucho antes de la siembra del mismo, es decir en el barbecho que lo antecede.

Las malezas más frecuentes de crecimiento otoño-invierno-primaveral presentes en barbechos en la región pampeana son: *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium vulgare*, *Sonchus oleraceus*, *Veronica persica*, *Polygonum aviculare*, *Taraxacum officinale*, *Anthemis cotula*, *Brassica campestris*, *Lamium amplexicaule*, *Poa*

*annua*, *Gnaphalium spicatum*, *Bowlesia incana*, *Chenopodium album*, *Conyza bonariensis*, *Trifolium repens*, *Viola arvensis*, *Parietaria debilis* (Leguizamón *et al.*, 2006).

Los diferentes sistemas de labranzas proveen a las semillas de malezas, diferentes microambientes, debido a los cambios que producen en la porosidad, densidad, condiciones superficiales del suelo (Buhler, *et al.*, 1997), así como también tiene un importante efecto sobre la distribución vertical de las semillas del banco de malezas en el suelo, particularmente en los primeros 15 cm, factor crítico que gobierna la densidad de plántulas emergentes (Mohler *et al.*, 2006), lo que provocaría a largo plazo posibles modificaciones en la comunidad (Tuesca *et al.*, 1998).

Cuando la labranza no provoca la inversión del suelo, las semillas de las malezas son enterradas solo en forma parcial y por lo tanto están generalmente distribuidas en la capa superior del suelo desde donde pueden fácilmente germinar y dar origen a plantas vigorosas (Froud – Williams, 1988).

La labranza en la parte superficial del suelo afecta la germinación de las semillas de maleza al reducir la cobertura por residuos vegetales y afectar en consecuencia la temperatura y humedad del mismo (Buhler, 1998).

Las herramientas que no invierten el suelo aumentan la densidad de las malezas y cambian la composición de la flora de malezas. La mayoría de estas especies se caracterizan por tener semillas dispersadas por el viento, de poca longevidad y latencia y son incapaces de emerger de las capas profundas (Zanin *et al.*, 1997).

La siembra directa mantiene una gran proporción de semillas del año cerca de la superficie (Ghersa y Martínez Ghersa, 2000). Debido a esto, dicho sistema de labranza, favorece la población de gramíneas anuales de semillas pequeñas, disminuye la población de malezas perennes, y a largo plazo puede provocar una disminución de especies latifoliadas anuales, excepto Asteráceas que se diseminan por el viento (Zorza *et al.*, 2006).

En la región oeste de Río Cuarto, los procesos de erosión y consiguiente degradación de los suelos, impulsó la introducción de técnicas de labranza conservacionista (Tellería, 2002), las que basan su principio en la disminución o ausencia de remoción del suelo y en mantener cobertura vegetal en superficie (Maskina *et al.*, 1993).

El uso continuo de sistemas de siembra directa magnifica los procesos de densificación; el deterioro del suelo se expresa, tanto a través de un incremento en su densidad aparente y de su resistencia a la penetración, como también en una disminución de la capacidad de infiltración del agua y del intercambio gaseoso. De esta manera se vuelve necesario probar alternativas de tratamiento del suelo como la labranza vertical para intentar mantener una adecuada condición edáfica (INTA, 2011).

Evaluaciones locales, realizadas al primer año de la implementación de una labor de paratill, en reemplazo de un arado de cincel, no mostraron respecto a este, diferencias

significativas en las características de emergencia de las malezas de ciclo de crecimiento primavera-estival, asociadas a los cultivos estivales (Vergonzi, 2011). Gondra (2015) reporta resultados del efecto de la labranza de preparación de cama de siembra en cultivos estivales sobre la dinámica de emergencias de malezas otoño-invernales. En su estudio, observó mayor magnitud de emergencia de *Bowlesia incana* y *Descurainia argentina* en los tratamientos con menor remoción superficial de suelo; tales como siembra directa y paratill.

En los nuevos modelos productivos una consecuencia negativa resultante de la mayor dependencia del control químico es la sustitución de especies sensibles por otras tolerantes, el aumento de la tolerancia de las poblaciones y la aparición de poblaciones resistentes a herbicidas, todo ello en respuesta a una presión de selección ejercida por el uso repetido de herbicidas con el mismo sitio de acción (Ribas Vidal, 1997).

En la campaña agrícola 1995/96, se introdujeron en Argentina y a nivel regional, los primeros cultivares de soja transgénicos -resistentes al herbicida glifosato-, como consecuencia de su uso reiterado, nuevas especies han cobrado importancia en los últimos años (Rodríguez, 2005).

El desarrollo de las estrategias de fertilización pueden contribuir a una mejor eficacia en los programas integrados de control de malezas (Blackshaw *et al.*, 2005), al permitir una mayor capacidad competitiva al cultivo. No obstante lo indicado las malezas que escapan al control en sistemas fertilizados pueden generar mayor aporte de semillas al banco, ya que la fertilización que contiene nitrógeno estimula el desarrollo de las mismas (Hans y Johnson, 2002) en especial las gramíneas. En este sentido Giorgis (2010) estudió el banco de semillas y observó que el laboreo superficial y la adición de nutrientes aumentaron el tamaño del mismo comparado con tratamientos sin fertilizar.

Estudios locales muestran que la fertilización acumulada en el tiempo, produce un cambio en la periodicidad y magnitud de emergencia de la comunidad de malezas estivales (Vergonzi, 2011) y otoño-invernales (Gondra, 2015), siendo esta última mayor en los tratamientos fertilizados.

Estudios sobre el impacto de los sistemas de labranza y la fertilización en la comunidad de malezas permitirían obtener información importante sobre la dinámica de las mismas, para poder perfeccionar programas de manejo de malezas en barbecho.

## **HIPÓTESIS**

- Los sistemas de labranza utilizados en la implantación de cultivos estivales y la fertilización histórica de los mismos, modifica la comunidad de malezas y las características de emergencia de las mismas asociadas a los barbechos de estos cultivos.

## **OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar el efecto de diferentes sistemas de labranza y la fertilización histórica sobre la comunidad de malezas asociadas a barbechos de cultivos estivales y su dinámica de emergencia.

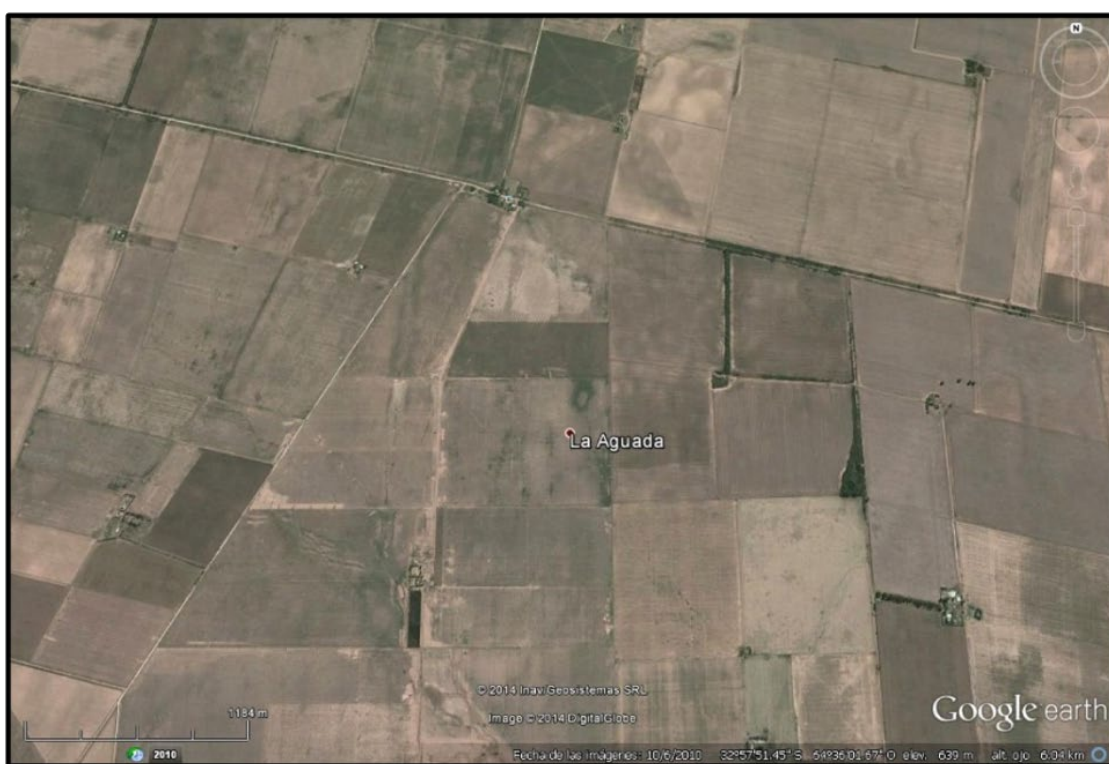
## **OBJETIVO ESPECIFICO**

- Determinar la dinámica de emergencia y la cobertura de la comunidad de malezas asociada a los barbechos de cultivos estivales implantados con diferentes sistemas de labranza y nivel de fertilización.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo a la Zonificación y Descripción de las Tierras del Departamento Río Cuarto (Córdoba) (Cantero Gutierrez *et al.*,1986), el establecimiento donde se desarrolló el presente estudio se encuentra situado dentro de la unidad catastral N° 12, que ocupa una superficie de 30.000 has, ubicada al norte y oeste del departamento; bordeada al norte y al oeste por el pedemonte, llega hasta La Invernada y Rodeo Viejo, prolongándose en una estrecha faja paralela al Río Cuarto o Chocancharava, hasta el paraje “La Morocha”, (Figura 1).



**Figura 1: Imagen satelital del paraje “La Aguada”, Córdoba. Fuente: Google earth.**

El relieve es normal, fuertemente ondulado, con pendientes medias, complejas y de gradientes entre el 3 y 8%. Los suelos representativos son Hapludoles típicos, de textura franca-arenosa muy fina para todos los horizontes y en las laderas erosionadas presenta Hapludoles énticos, de textura franco-arenosa muy fina en todos sus horizontes.

Las problemáticas ambientales de las tierras del área se asocian a procesos de erosión hídrica grave y muy grave con presencia de cárcavas de variada magnitud, con suelos muy desagregados superficialmente, con elevada susceptibilidad a la formación de densificaciones y en algunos sectores localizados existe la presencia de calcáreo cercano a la

superficie, debido a la interacción del relieve ondulado, precipitaciones de alta intensidad, suelos con predominio de materiales muy finos y sistemas de producción agrícola-ganaderos, basados en una larga historia de laboreo permanente (Cantero Gutierrez *et al.*, 1998).

Dadas estas características del área, la aptitud de uso de sus tierras está condicionada al ordenamiento hidrológico de las cuencas, a la consolidación de la red de drenaje y al manejo de las condiciones físicas de los suelos para aumentar la captación e infiltración de agua (Cantero Gutierrez *et al.*, 1986).

La vegetación natural pertenecía al Espinal (bosque de leñosas y pastizales) (Cabrera, 1976) del que sólo quedan vestigios. La actividad principal fue históricamente agrícola-ganadera y a partir del año 2000 se produjo una profundización de la agricultura en desmedro de la ganadería. En este contexto, se incrementó la utilización de la siembra directa (SD) con respecto al resto de los sistemas de labranza (Cantú *et al.*, 2007). El uso actual de la tierra es predominantemente agrícola extensiva con cultivos estivales (Becker *et al.*, 2008).

## 2.2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.

### 2.2.1 Ubicación del establecimiento.

El estudio se llevó a cabo en el campo experimental “Pozo del Carril” de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Figura 2), próximo al paraje “La Aguada” ( $32^{\circ} 58' 02,89''S$  y  $64^{\circ} 36' 12,42''O$ , a 638 msnm.), provincia de Córdoba, Argentina.



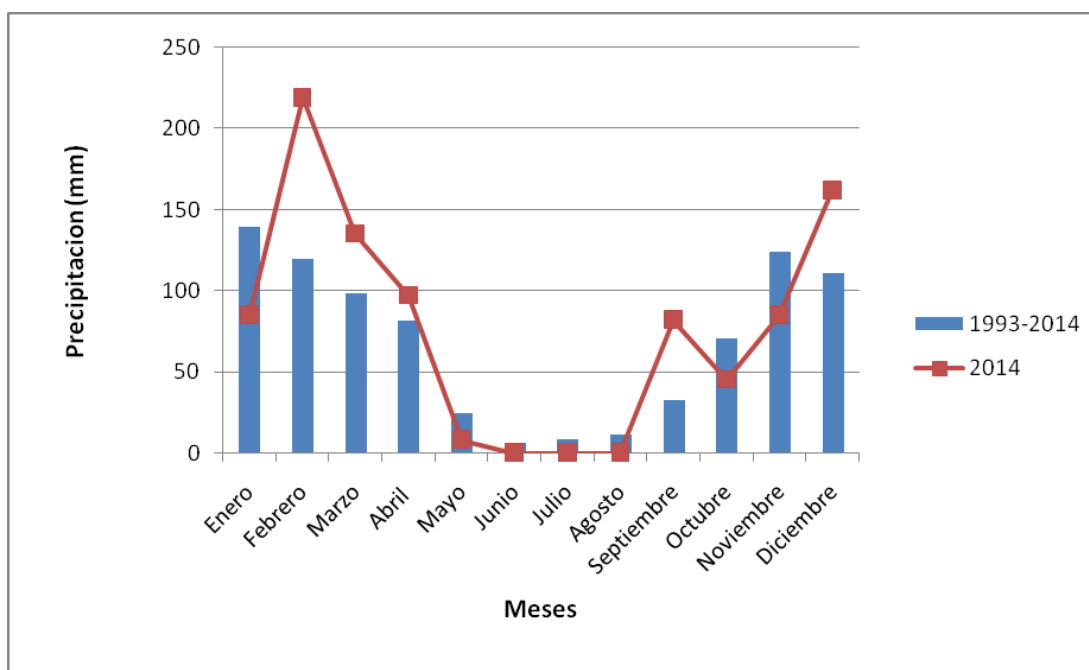
**Figura 2: Imagen satelital del campo experimental “Pozo del Carril” paraje “La Aguada”, Córdoba. Fuente: Google earth.**

### 2.2.2. Clima.

El clima predominante es templado con estación seca, caracterizándose por poseer una precipitación media anual de 750 mm y una distribución del tipo monzónica donde la mayor proporción se acumula en los meses de primavera – verano (Gráfico 1). Aproximadamente 325 mm se acumulan en el trimestre más caluroso (D-E-F), mientras que en el trimestre más frío (Jn-Jl-A) se acumulan 38 mm. La intensidad media se encuentra en el rango de 60-100 mm.h-1 (Seiler *et al.*, 1995).

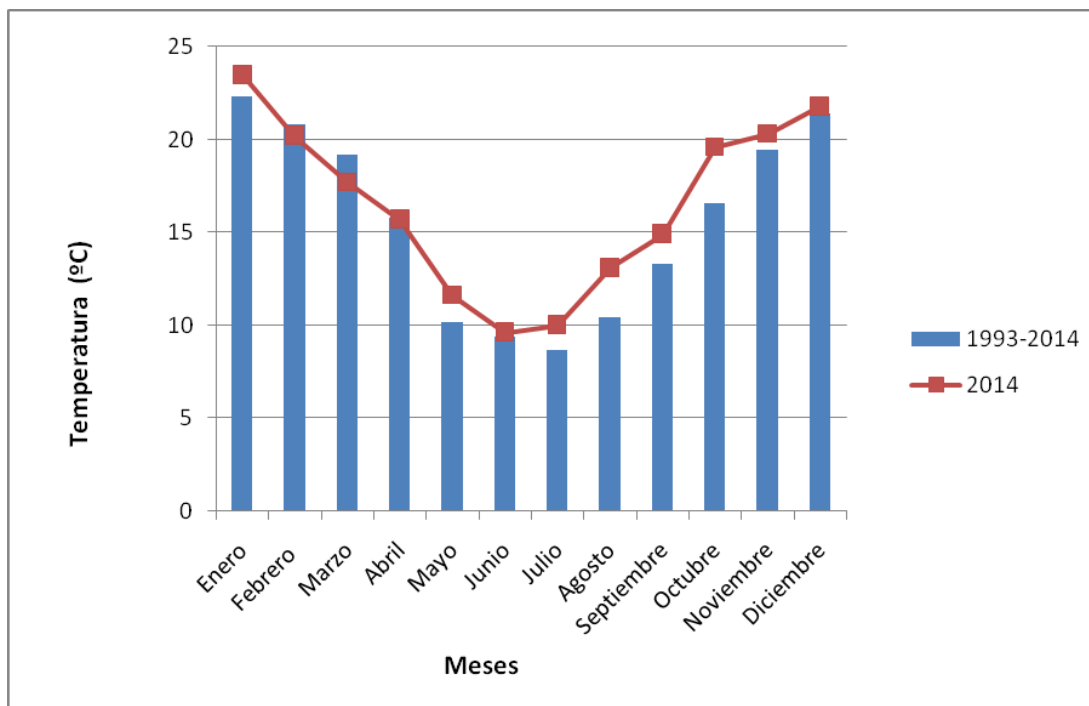
La temperatura media del mes más caluroso (enero) es de 23° C, la del mes más frío (Julio) es de 9°C, mientras que la temperatura media anual es de 17°C (Gráfico 2). El periodo libre de heladas se extiende por más de 6 meses.

De julio a noviembre predominan los vientos de dirección NE-SO, en menor frecuencia del S-N y del SO-NE; de diciembre a junio, el predominio es de N-S, en menor medida del NE-SO, S-N y del SO-NE. Las mayores velocidades se registran en los meses de julio a noviembre con valores de 18-22 km.h-1. La frecuencia de granizo es de 1 en 5 a 10 años (Seiler *et al.*, 1995).



**Gráfico 1. Precipitaciones medias mensuales del periodo 1993-2014 y del año 2014.**

La precipitación anual del año en estudio fue superior a la media histórica (Gráfico 1).



**Gráfico 2. Temperaturas medias mensuales del período 1993-2014 y del año 2014.**

Las temperaturas medias mensuales del año en estudio fueron similares a las medias mensuales de la serie, lo que indica que este factor no fue limitante para la germinación y emergencia de las malezas (Gráfico 2).

### 2.2.3. Fisiografía

El establecimiento se encuentra ubicado en la provincia geomorfológica llanura chaco-pampeana y dentro de ella pertenece a la asociación geomorfológica faja eólica ondulada periserrana.

Hidrológicamente pertenece a la cuenca del arroyo “El Cipión”, el cual, a su vez pertenece al sistema del arroyo “Santa Catalina”. La red de drenaje es de baja densidad y está controlada por la tectónica y por la acción del hombre (Cantú y Degiovanni, 1984).

### 2.2.4. Suelo

El suelo del sitio experimental es un Hapludol típico franco arenoso muy fino. A lo largo de la pendiente Pozo del Carril se ha desarrollado un suelo poco profundo (solum de 65 cm), de bajo desarrollo, con permeabilidad moderada y bien drenado a algo excesivamente drenado.



## 2.3. PLANTEAMIENTO DE LA EXPERIENCIA.

### 2.3.1 Superficie de ensayo.

El estudio se desarrolló en un ensayo de labranza y fertilización, implementado desde el año 1994 hasta la fecha, con una rotación agrícola, inicialmente en base a maíz (*Zea mays* L.) – girasol (*Helianthus annuus* L.) y reemplazada a partir de la campaña 2003-2004 hasta la actualidad por maíz-soja (*Glycine max* (L.) Merrill).

En la campaña 2013/2014 se cultivó soja, sobre cuyo rastrojo se realizó el presente estudio.

El control de malezas se realizó históricamente, durante el desarrollo de los cultivos, mediante herbicidas selectivos según cultivo de la rotación.

En cuanto a los tratamientos con fertilización, en el caso de maíz se aplicó fósforo y nitrógeno y en soja solo fósforo.

### 2.3.2. Tratamientos y diseño experimental

A los fines de poder dar cumplimiento a los objetivos propuestos se evaluaron 6 tratamientos, utilizando un diseño experimental de parcela dividida, siendo la labranza el factor principal y la fertilización histórica el secundario.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

|   | <b>Tratamientos</b>   |
|---|---|
| 1 | Siembra Directa - Fertilizado (SD-F)                                      |
| 2 | Siembra Directa - No fertilizado (SD-NF)                                  |
| 3 | Labranza reducida: Paratill - Fertilizado (LR-F)                          |
| 4 | Labranza reducida: Paratill - No fertilizado (LR-NF)                      |
| 5 | Labranza convencional: Cincel + rastra de discos - Fertilizado (LC-F)     |
| 6 | Labranza convencional: Cincel + rastra de discos - No Fertilizado (LC-NF) |

La labor con paratill se realizó el 17 de julio, a una profundidad de 27 cm aproximadamente, en una única pasada y en parcelas en las cuales, desde que se inició el ensayo y hasta la campaña 2010-2011, la labranza constaba de arado cincel + rastra de discos.

La labor convencional (cincel + rastra de discos) se inició también el 17 de julio, comenzando con la labor de cincel a 23 cm de profundidad aproximadamente, finalizando en el mes de Octubre con la labor de rastra de disco.

En los tratamientos con siembra directa se realizó una aplicación con glifosato el 15 de Julio.

Para evaluar la dinámica de la comunidad de malezas presentes en los distintos tratamientos se determinó la riqueza y similitud de la comunidad, las características de emergencia y la cobertura en el período del barbecho.

Para ello, en cada tratamiento y repetición se delimitaron 6 áreas de muestreo de 0,21 m x 0.35 m, en las cuales se realizó el recuento de malezas emergidas a partir del mes de marzo hasta octubre (mes en cual se implantó el cultivo estival). El recuento se realizó por especie, con la eliminación manual de éstas posterior al mismo. Se contaron las plántulas de malezas emergidas en 5 períodos, desde la cosecha del cultivo anterior (soja) hasta la siembra del siguiente cultivo (maíz).

Para determinar Cobertura, se realizaron seis muestras al azar de 0,25 m<sup>2</sup> cada una por tratamiento y repetición. En cada muestra se considero la superficie cubierta por especie y se expresó en porcentaje mediante una escala de 0 a 100.

### **2. 3. 3. Variables Analizadas**

Con el fin de caracterizar la comunidad de malezas presentes en los diferentes tratamientos, se determinó la riqueza florística y la similitud de la comunidad. La riqueza florística, considerada como el número total de especies censadas en cada tratamiento. La similitud entre comunidades fue determinada por el índice de Similitud de Sorensen (I.S). El mismo puede variar entre 0 y 1 siendo la diferencia mayor cuanto menor sea el valor del índice.

$$I.S.= 2 C/ (A + B).$$

Donde A es el número de especies en el tratamiento A, B es el número de especies en el tratamiento B y C es el número de especies en común entre tratamiento A y B.

Para caracterizar la dinámica de emergencia de la comunidad se determinó la periodicidad, la magnitud y el tiempo medio de emergencia. La periodicidad de emergencia se obtuvo sumando el número de individuos de cada especie emergidos en los períodos entre cada fecha de muestreo, la magnitud de emergencia sumando el total de individuos emergidos durante el período de estudio y por último el tiempo medio de emergencia mediante el método de Mohler y Teasdale (1993):

$$TME = \frac{\text{Sumatoria } n_i \times d_i}{\text{Sumatoria } n_i}$$

Donde  $n$  es el número de plántulas en un tiempo  $i$  (dependiendo de las visitas) y  $d_i$  es el N° de días desde el día 0 del experimento al tiempo  $i$  (TIE). En el presente estudio se tomó como tiempo 0 el 27 de marzo.

La cobertura de malezas fue evaluada el 9 de Junio, antes de realizar las labores correspondientes a cada tratamiento.

Los valores obtenidos de riqueza florística, periodicidad, magnitud, tiempo medio de emergencia y cobertura fueron sometidos al Análisis de Varianza y la comparación de medias se realizó mediante el test Duncan ( $\alpha < 0.05$ ). Estos análisis fueron realizadas por medio del Software Estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2013).

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. RIQUEZA FLORÍSTICA

El análisis de la riqueza florística (Cuadro 1), no mostró interacción significativa entre labranza y fertilización ( $p=0,3170$ ), es por ello que se consideró cada factor en forma independiente. Al observar el efecto de la fertilización no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $p=0,2018$ ), tampoco efecto de la labranza ( $p=0,7083$ ).

| TRATAMIENTOS                                   | RIQUEZA FLORÍSTICA |
|--|--------------------|
| Siembra Directa - Fertilizado (SD-F)           | 13                 |
| Siembra Directa - No fertilizado (SD-NF)       | 14                 |
| Labranza Reducida- Fertilizado (LR-F)          | 10                 |
| Labranza Reducida- No fertilizado (LR-NF)      | 16                 |
| Labranza convencional – Fertilizado (LC-F)     | 13                 |
| Labranza convencional – No Fertilizado (LC-NF) | 15                 |

**Cuadro 1. Riqueza florística en cada tratamiento.**

A continuación se detallaran las malezas presentes en cada tratamiento:

| ESPECIES                     | SD-F | SD-NF | LR-F | LR-NF | LC-F | LC-NF |
|------------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|
| <i>Gamochaeta filaginea</i>  | X    | X     |      | X     | X    | X     |
| <i>Bowlesia incana</i>       | X    | X     | X    | X     | X    | X     |
| <i>Descurainia argentina</i> | X    | X     | X    | X     | X    | X     |
| <i>Oenothera indecora</i>    | X    | X     | X    | X     | X    | X     |
| <i>Lamium amplexicaule</i>   | X    | X     | X    | X     | X    | X     |
| <i>Conyza bonariensis</i>    | X    | X     |      | X     | X    | X     |
| <i>Triodanis perfoliata</i>  | X    | X     | X    | X     | X    | X     |
| <i>Anemone decapetata</i>    |      | X     |      |       |      |       |
| <i>Hirschfeldia incana</i>   |      |       |      | X     |      |       |
| <i>Oxalis conorrhiza</i>     | X    | X     |      | X     | X    | X     |
| <i>Linaria canadiensis</i>   | X    | X     |      | X     |      | X     |

|                              |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <i>Geranium dissectum</i>    |   |   |   | X |   |   |
| <i>Cirsium vulgare</i>       |   |   |   |   | X |   |
| <i>Verbena bonariensis</i>   |   |   | X |   |   | X |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> |   |   | X | X |   | X |
| <i>Eleusine indica</i>       |   |   |   | X |   | X |
| <i>Sorghum halepense</i>     | X | X |   | X |   | X |
| <i>Hybanthus parviflorus</i> |   | X |   |   |   |   |
| <i>Ipomoea sp</i>            | X | X | X | X | X | X |
| <i>Bidens sp</i>             | X | X | X |   | X | X |
| <i>Cyperus rotundus</i>      |   |   | X | X | X |   |
| <i>Stellaria media</i>       |   |   |   |   | X |   |
| <i>Parietaria debilis</i>    | X |   |   |   |   |   |

Cuadro 2. Lista de especies que conforman la comunidad de malezas del barbecho.

### 3.2. SIMILITUD FLORÍSTICA

En términos generales se observó una alta similitud florística entre la mayoría de los tratamientos, lo cual muestra un bajo efecto de la labranza y del nivel de fertilización sobre la composición florística de la comunidad de malezas (Cuadro 3).

| INDICE DE SIMILITUD | SD-F | SD-NF | LR-F | LR-NF | LC-F | LC-NF |
|---------------------|------|-------|------|-------|------|-------|
| SD-F                |      | 0,89  | 0,61 | 0,76  | 0,77 | 0,86  |
| SD-NF               |      |       | 0,58 | 0,73  | 0,74 | 0,83  |
| LR-F                |      |       |      | 0,61  | 0,7  | 0,72  |
| LR-NF               |      |       |      |       | 0,69 | 0,84  |
| LC-F                |      |       |      |       |      | 0,71  |
| LC-NF               |      |       |      |       |      |       |

Cuadro 3. Similitud florística entre tratamientos, según Índice de Sorensen

La mayor variación se observó en labranza reducida fertilizada respecto a los tratamientos de siembra directa fertilizado, no fertilizado y labranza reducida no fertilizada.

### 3.3. TIEMPO MEDIO DE EMERGENCIA (TME)

Este indicador marca el momento alrededor del cual ocurre la mayor cantidad de emergencia de malezas a partir de tiempo 0. En el presente estudio se tomó como tiempo 0 el día 27 de marzo, fecha en la cual se observaron emergidas las especies de ciclo otoño-invernal, presentes en los diferentes tratamientos.

| ESPECIE                      | SD-F   | SD-NF | LR- F | LR-NF | LC-F  | LC-NF |
|------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>Bowlesia incana</i>       | 59,4   | 57,85 | 54,1  | 67,75 | 52,97 | 51,27 |
| <i>Lamium amplexicaule</i>   | 75,57  | 54,89 | 64,25 | 69,31 | 57,7  | 60,26 |
| <i>Descurainia argentina</i> | 62,81  | 66,3  | 59,31 | 69,83 | 57,09 | 60,19 |
| <i>Stellaria media</i>       | -      | -     | -     | -     | 49    | -     |
| <i>Oenothera indecora</i>    | 56,14  | 67,75 | 62,75 | 66,5  | 61,5  | 53,69 |
| <i>Triodanis perfoliata</i>  | 74     | 60,37 | 59,41 | 68,17 | 61,5  | 51,77 |
| <i>Anemone decapetata</i>    | -      | 61,5  | -     | -     | -     | -     |
| <i>Hirschfeldia incana</i>   | -      | -     | -     | 49    | -     | -     |
| <i>Gamochaeta filaginea</i>  | 61,5   | 72,68 | 74    | 65,66 | 61,5  | 57,5  |
| <i>Linaria canadiensis</i>   | 74     | 74    | -     | 59    | -     | 49    |
| <i>Oxalis conorrhiza</i>     | 74     | 74    | -     | 49    | 65,66 | 67,75 |
| <i>Geranium dissectum</i>    | -      | -     | -     | 49    | -     | -     |
| <i>Hybantus parviflorus</i>  | -      | 74    | -     | -     | -     | -     |
| <i>Conyza bonariensis</i>    | -      | 63,28 | -     | 49    | 49    | 49    |
| <i>Cirsium vulgare</i>       | -      | -     | -     | -     | 49    | -     |
| <i>Verbena bonariensis</i>   | -      | -     | 49    | -     | -     | 49    |
| <i>Parietaria debilis</i>    | 74     | -     | -     | -     | -     | -     |
| <i>Eleusine indica</i>       | -      | -     | -     | 49    | -     | 49    |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | -      | -     | 74    | -     | -     | 49    |
| <i>Ipomoea sp</i>            | 195    | -     | 195   | -     | 195   | 195   |
| <i>Bidens sp</i>             | 195    | 195   | 195   | -     | 195   | 195   |
| <i>Cyperus rotundus</i>      | -      | -     | 195   | 195   | 195   | -     |
| <i>Sorghum halepense</i>     | 141,33 | 195   | -     | 195   | -     | 195   |
| PROMEDIO                     | 95,22  | 85,89 | 98,34 | 78,66 | 88,46 | 82,16 |

**Cuadro 4. TME (Días) de las especies que emergieron en cada tratamiento. Las mismas están ordenadas de acuerdo a su ciclo de crecimiento; las otoño-invernales en la parte superior y las primavera-estivales en la inferior .**

Los valores de TME variaron entre 49 y 195 días. La mayoría de las especies otoño invernales emergieron hasta los 74 días desde el tiempo cero, es decir hasta el 9 de Junio (cuadro 4).

Las especies de ciclo de crecimiento primavero estival; *Ipomoea sp*, *Bidens sp*, *Cyperus rotundus* y *Sorghum halepense*, presentaron los mayores valores de TME (195 días) producto de emergencias al final del período de barbecho. La excepción fue *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis*, las que presentaron valores entre 49 y 74 días. Este comportamiento estuvo dado por emergencias producidas en el otoño en los tratamientos con labranza, lo cual podría deberse a la menor cobertura con residuos vegetales generada por la labranza superficial, afectando la temperatura del suelo e influyendo sobre la germinación de las semillas (Buhler,1998).

Al considerar el TME de las especies dominantes de la comunidad; *Bowlesia incana*, y *Descurainia argentina*, no se observó interacción significativa entre los factores labranza y fertilización; ( $p=0,1976$ ) para *Bowlesia incana* y ( $p=0,4869$ ) para *Descurainia argentina*. Al analizar estos factores por separado no se observó efecto de la fertilización (*B.incana*:  $p=0,4325$ ; *D.argentina*:  $p=0,0798$ ), como tampoco de la labranza (*B.incana*:  $p=0,2152$ ; *D.argentina*:  $p=0,2520$ ).

| ESPECIE                      | TRATAMIENTOS |                |
|------------------------------|--------------|----------------|
|                              | FERTILIZADO  | NO FERTILIZADO |
| <i>Bowlesia incana</i>       | 55,49 a      | 58,96 a        |
| <i>Descurainia argentina</i> | 59,74 a      | 65,44 a        |

**Cuadro 5. TME (días) de las malezas dominantes según fertilización.**

\*En la misma fila valores con letras iguales indican que no hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) según test Duncan.

| ESPECIE                      | TRATAMIENTOS |         |         |
|------------------------------|--------------|---------|---------|
|                              | SD           | LR      | LC      |
| <i>Bowlesia incana</i>       | 58,63 a      | 60,92 a | 52,12 a |
| <i>Descurainia argentina</i> | 64,56 a      | 64,57 a | 58,64 a |

**Cuadro 6. TME (días) de las malezas dominantes según labranza.**

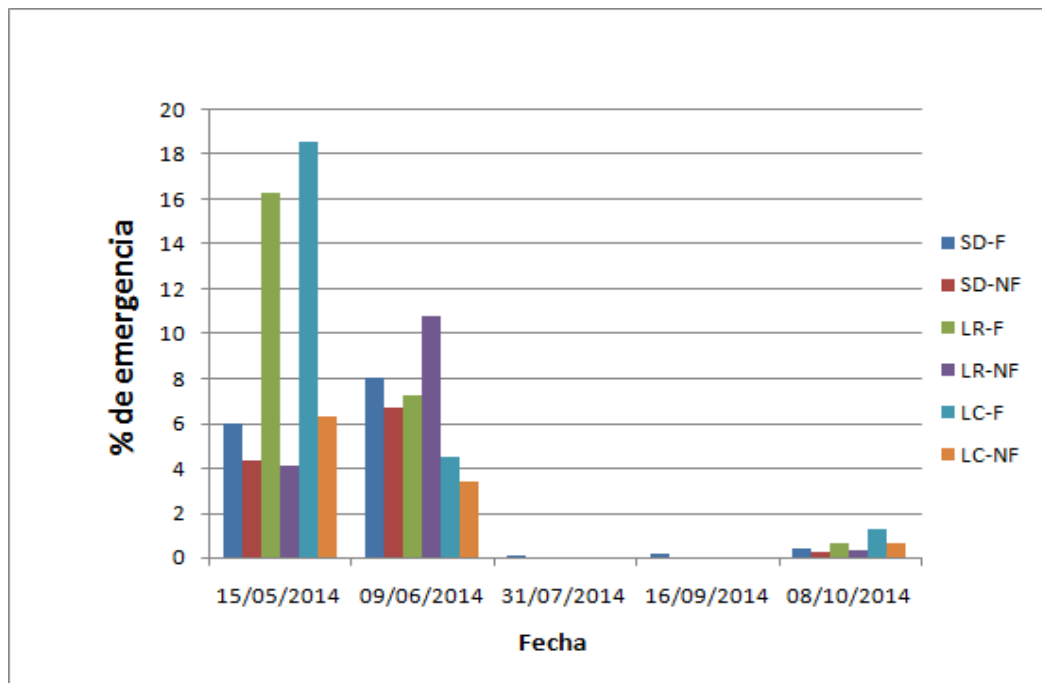
\*En la misma fila valores con letras iguales indican que no hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) según test Duncan.

### 3.4. PERIODICIDAD DE EMERGENCIA DE LA COMUNIDAD

La emergencia de la comunidad de malezas se produjo a lo largo de todo el período de muestreo (Gráfico 3), y presentó un patrón similar de emergencia en los tratamientos,

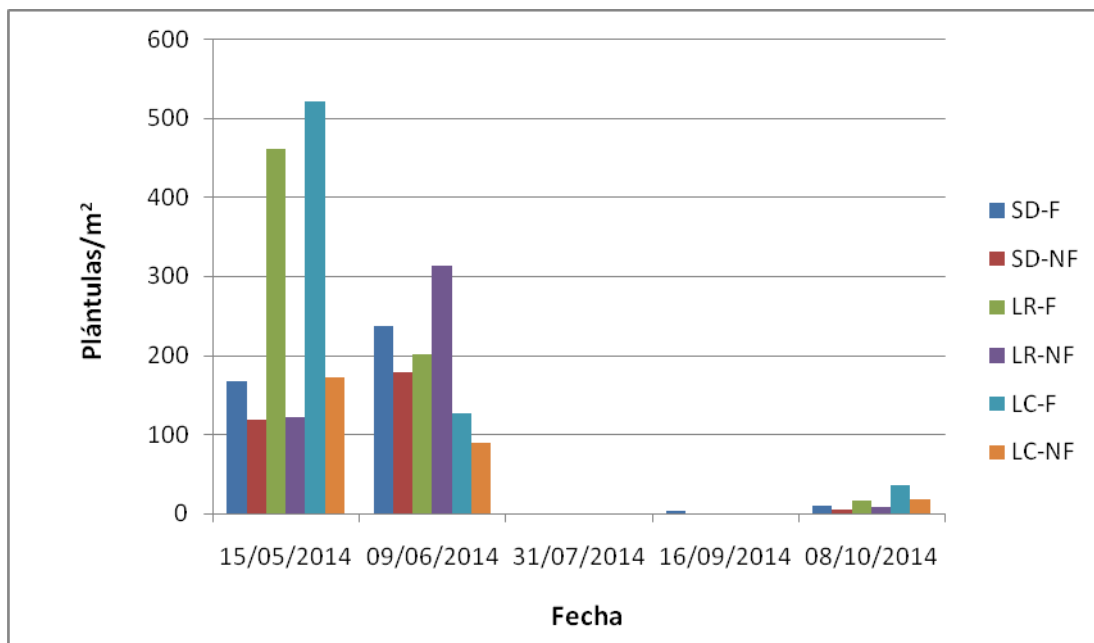
variando la cantidad de plántulas emergidas según tratamiento y período considerado (Gráfico 4).

Como puede observarse en el gráfico 3, el flujo más importante de emergencias se produjo en el período comprendido entre el 27 de marzo (tiempo 0) y el 9 de junio (2° fecha de observación), representando aproximadamente el 95% de las emergencias totales; aportadas principalmente por *Bowlesia incana*, *Descurainia argentina* y *Lamiun amplexicaule*. Esto en parte se debe a que en este período se registraron condiciones favorables de temperatura para la emergencia de las especies en estudio. La temperatura media del aire superó los 15°C en los meses de marzo y abril y los 10°C en mayo (gráfico 2), lo cual permite alcanzar valores de temperatura de suelo superiores a la temperatura base de las especies otoño-invernales, necesaria para su germinación (Palazzesi, 2012).



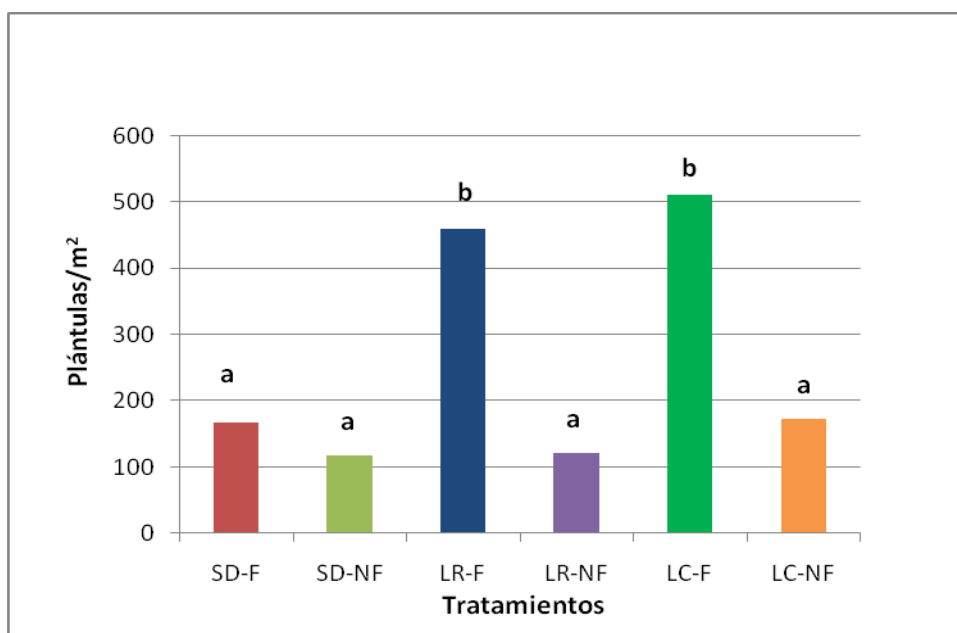
**Gráfico 3. Periodicidad de emergencia (%) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja según tratamiento.**





**Gráfico 4. Periodicidad de emergencia (plántulas/m<sup>2</sup>) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja según tratamiento.**

El análisis del efecto de los factores sobre la emergencia de la comunidad de malezas, en cada período de observación, mostró interacción significativa ( $p=0,0482$ ) en el primero (15/05), siendo mayor la emergencia en los tratamientos LRF y LCF (Gráfico 5).



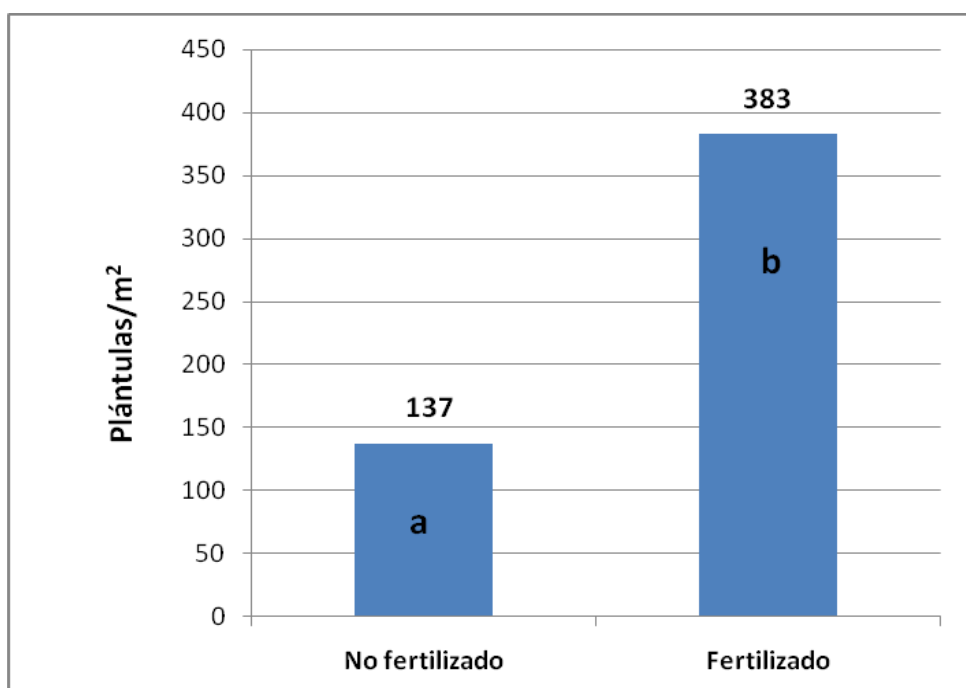
**Gráfico 5. Número de plantas emergidas en el primer período de muestreo según tratamiento.**

*\*Valores con letras distintas indican que hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) según test Duncan.*

Como dicha interacción tiene un nivel de significancia muy bajo, se realizó el análisis de cada factor en forma individual y se observó un efecto significativo de la fertilización ( $p=0,0098$ ) sobre la emergencia de la comunidad (gráfico 6), no así de la labranza ( $p=0,2808$ ), la que mostró, como tendencia, una mayor emergencia en los tratamientos con mayor remoción de suelo (Gráfico 7).

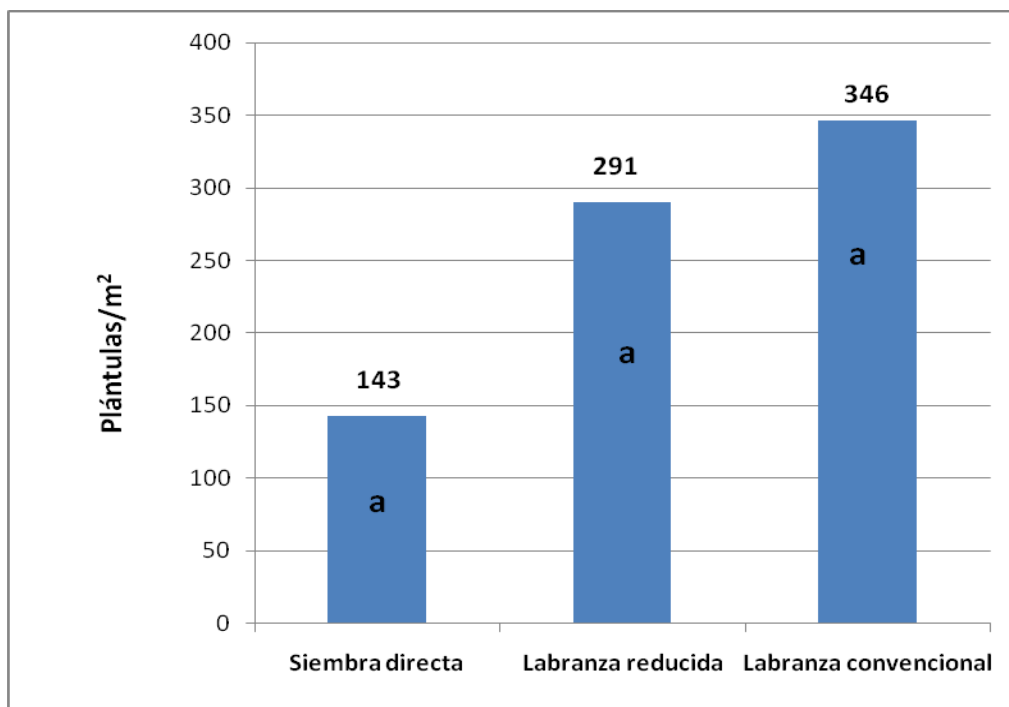
La mayor emergencia en los tratamientos fertilizados, en parte puede deberse a la existencia de un mayor tamaño del banco de semillas en los tratamientos con fertilización histórica (Giorgis, 2010).

En los períodos restantes, no se observó interacción significativa entre los factores (09/06  $p=0,5138$ ; 31/07  $p=0,4219$ ; 16/09  $p=0,0787$ ; 08/10  $p=0,5201$ ), tampoco efecto de la fertilización (gráfico 8).



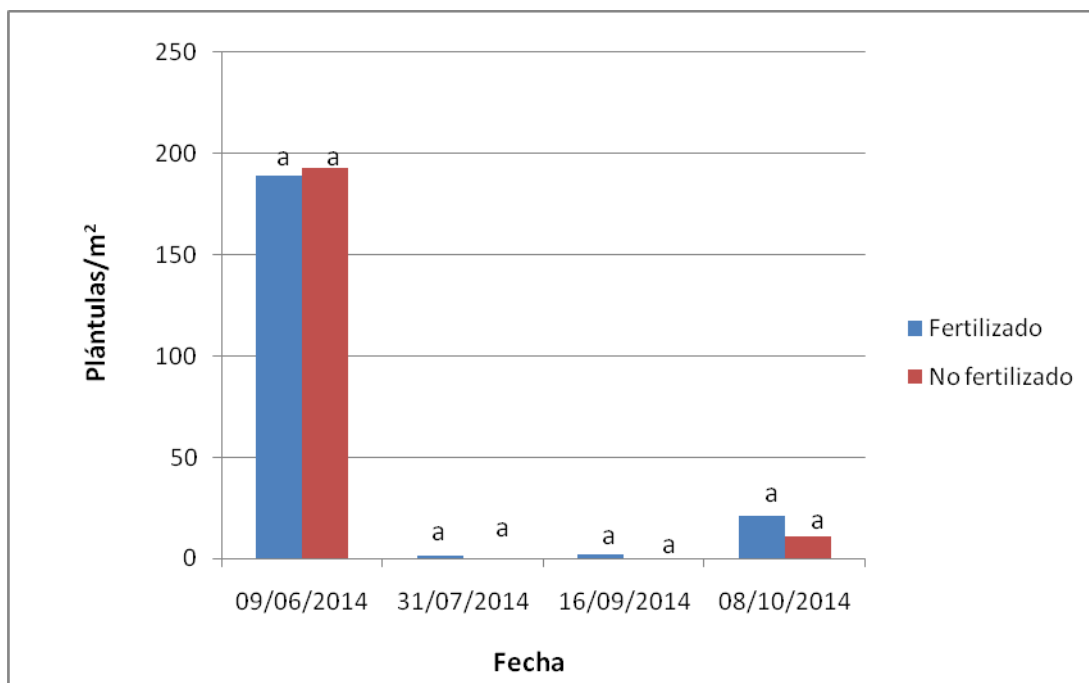
**Gráfico 6. Efecto de la fertilización sobre la emergencia (Plántulas/m<sup>2</sup>) en el 1º período (15/05/14).**

*\*Valores con letras distintas indican que hay diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) según test Duncan.*



**Gráfico 7. Efecto de la labranza sobre la emergencia (Plántulas/m<sup>2</sup>) en el 1º periodo (15/05/14).**

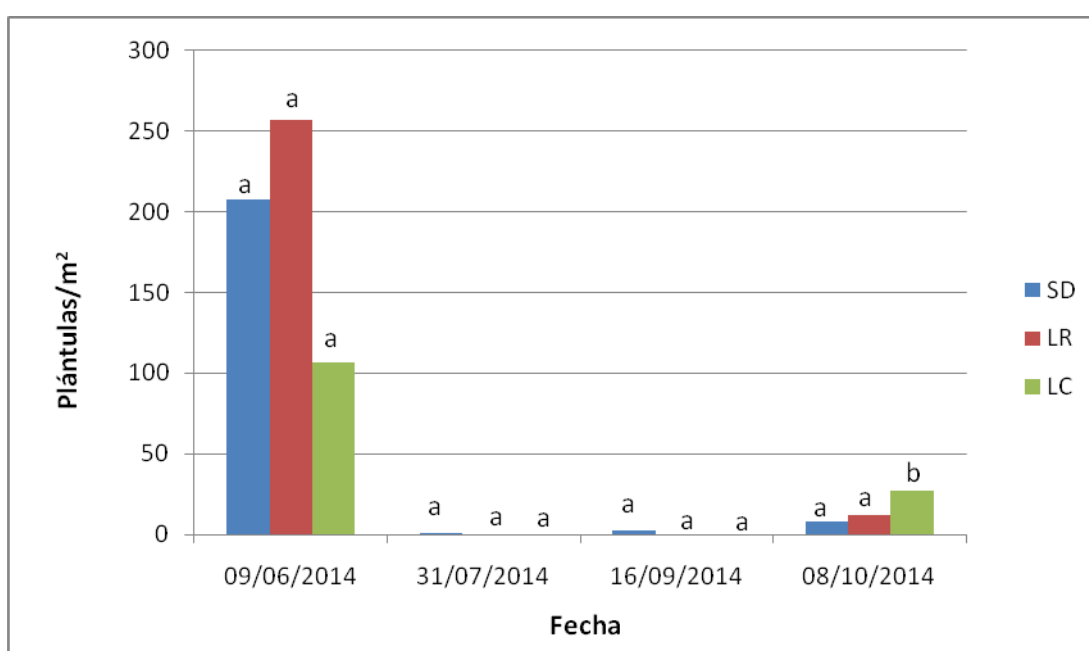
*\*Valores con letras iguales indican que no hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) según test Duncan.*



**Gráfico 8. Efecto de la fertilización sobre la emergencia (plántulas/m<sup>2</sup>) de la comunidad de malezas en el 2º, 3º, 4º y 5º período de observación.**

*\*Para un mismo período valores con letras iguales indican que no hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) según test Duncan.*

Al considerar el factor labranza se encontró diferencia significativa ( $p=0,0360$ ) en el último período evaluado (08/10) (Gráfico 9), el cual se corresponde con la emergencia, principalmente de las especies primavero – estivales, ocurridas con posterioridad a la labranza. Se puede observar que la mayor remoción de la superficie del suelo; labranza convencional, generó una mayor emergencia de plántulas con respecto a los tratamientos de labranza reducida (Paratill), en el cual también hubo remoción pero fue menor, y siembra directa; en el cual no se movió el suelo. Este comportamiento se explicaría a través de las modificaciones en las condiciones de superficie del suelo más favorables para la germinación (Buhler, *et al.*,1997), que produce la labranza superficial con rastra de discos.

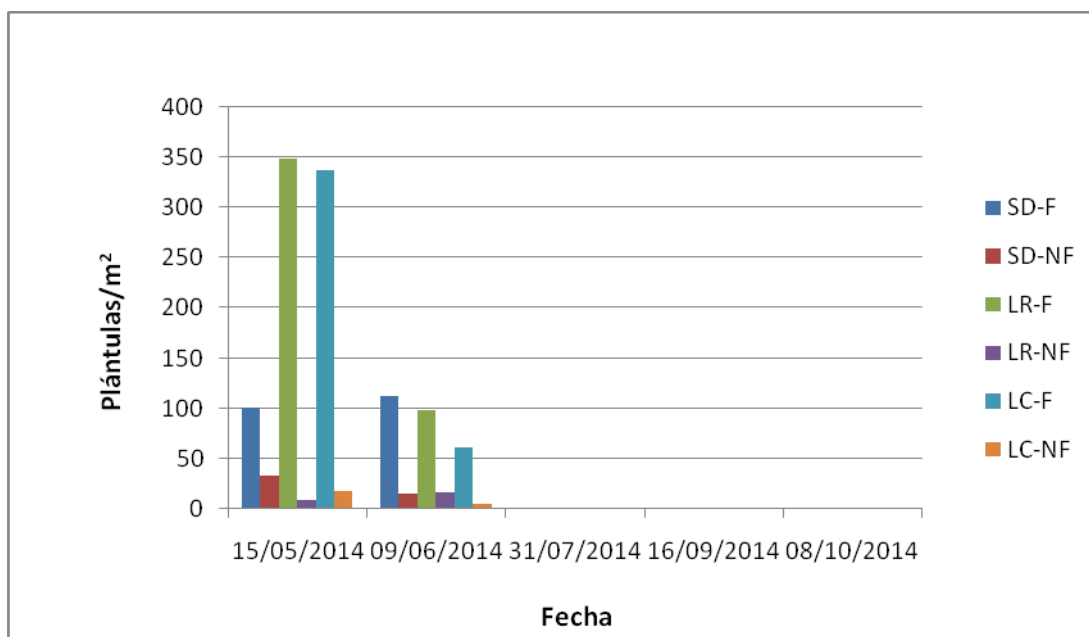


**Gráfico 9. Efecto de la labranza sobre la emergencia (plántulas/m<sup>2</sup>) de la comunidad de malezas en el 2º, 3º, 4º y 5º período de observación.**

*\*Para un mismo período valores con letras distintas indican que hay diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) según test Duncan.*

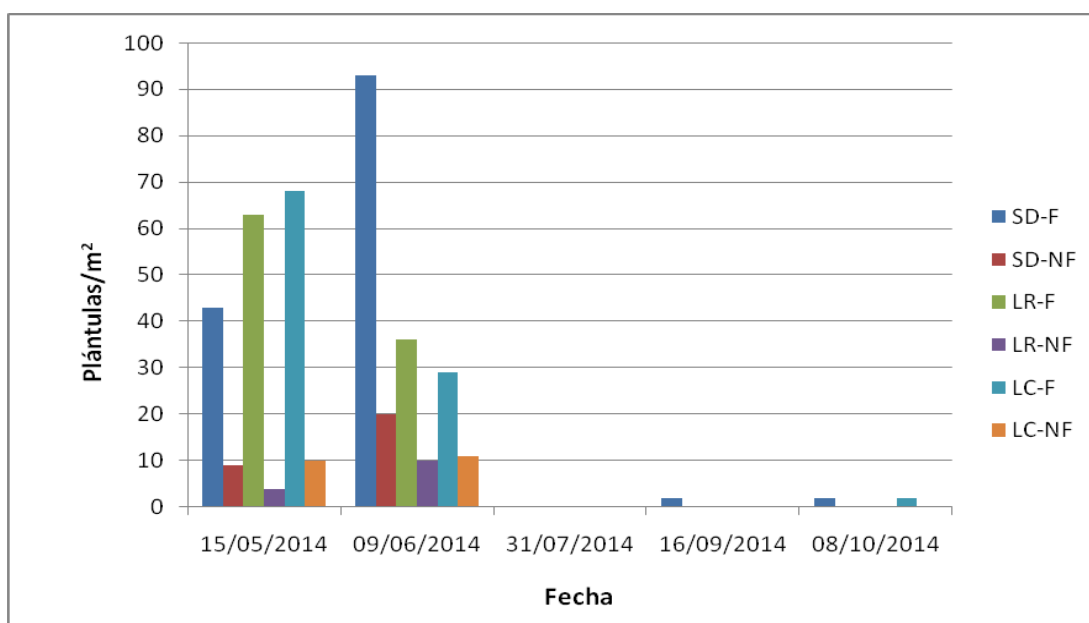
### 3.5 PERIODICIDAD DE EMERGENCIA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES

Se puede observar en los gráficos 10, 11 y 12 la periodicidad de emergencia de las principales especies presentes en la comunidad, su patrón de emergencia coincide con el patrón de la comunidad (Gráfico 4). En términos generales, se observa mayor emergencia en los tratamientos con fertilización histórica, esta diferencia se hace mayor en la medida que mayor es el número de individuos emergidos, en este sentido la mayor diferencia se observa en *Bowlesia incana*, particularmente en el primer período de muestreo (Gráfico 10).

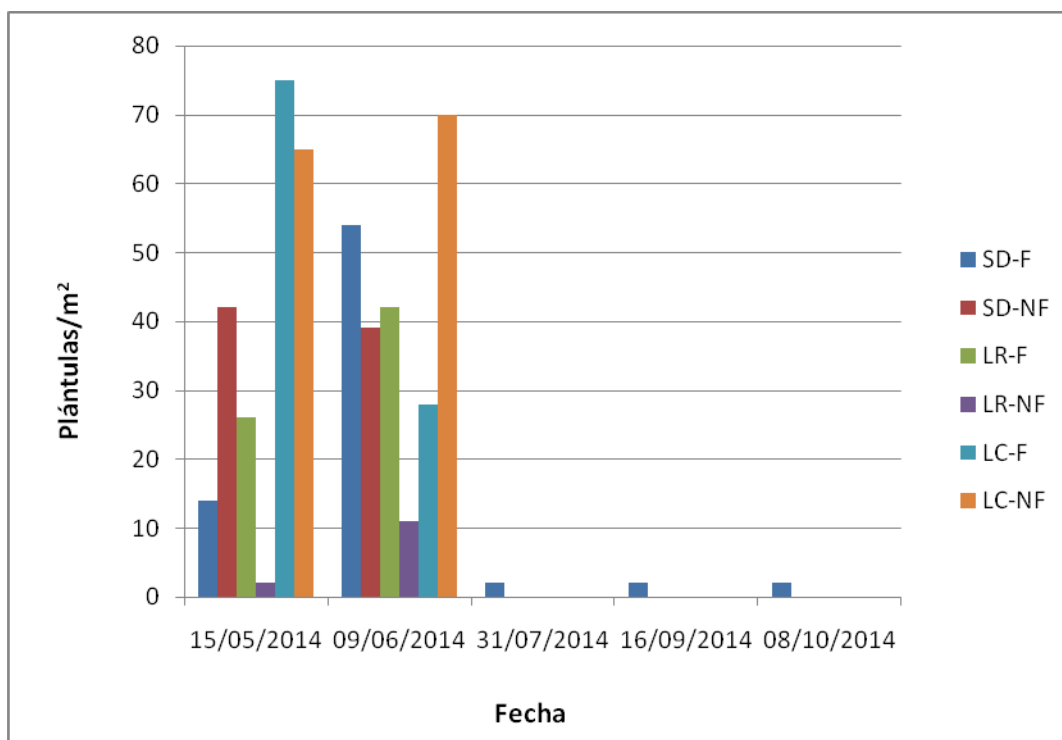


**Gráfico 10. Periodicidad de emergencia (plántulas/m<sup>2</sup>) de *Bowlesia incana* en rastrojo de soja según tratamiento.**

En *Descurainia argentina*, si bien la magnitud de emergencia es menor a la de *Bowlesia incana*, también se observa como tendencia mayor emergencia en los sistemas fertilizados (Gráfico 11). En el caso de *Lamium amplexicaule* el comportamiento frente a la fertilización no es concluyente; se muestra como tendencia cierta interacción entre los factores (Gráfico 12).



**Gráfico 11. Periodicidad de emergencia (plántulas/m<sup>2</sup>) de *Descurainia argentina* en rastrojo de soja según tratamiento.**

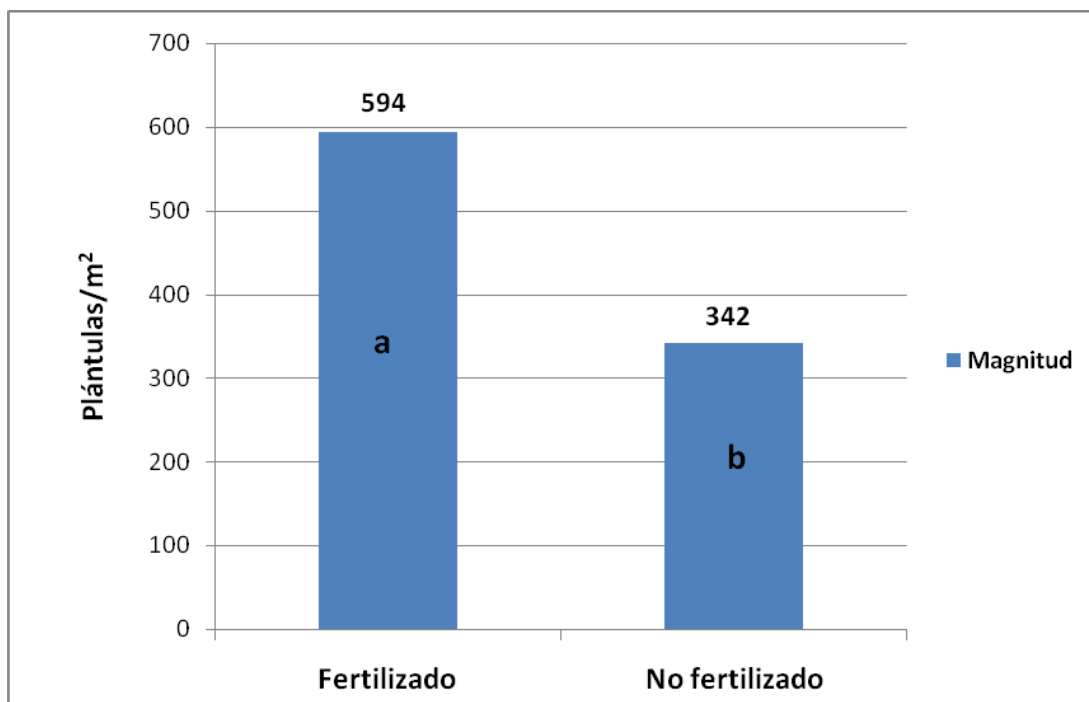


**Gráfico 12. Periodicidad de emergencia (plántulas/m<sup>2</sup>) de *Lamiun amplexicaule* en rastrojo de soja según tratamiento.**

En el anexo 1 se grafica la periodicidad de emergencia de algunas de las restantes malezas relevadas en el presente estudio.

### 3.6. MAGNITUD DE EMERGENCIA DE LA COMUNIDAD

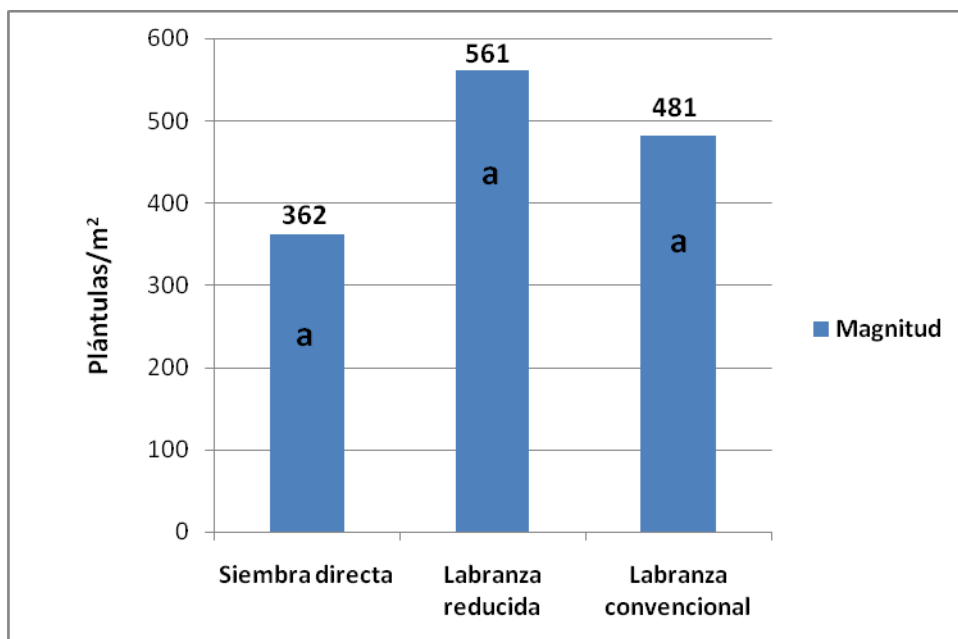
El análisis de la magnitud de emergencia de la comunidad no mostró interacción significativa entre labranza y fertilización ( $p=0,4906$ ), es por ello que se consideró cada factor en forma independiente. Al evaluar el efecto fertilización se observaron diferencias significativas ( $p=0,0232$ ), siendo mayor la magnitud en los tratamientos con fertilización histórica (Gráfico 13). Esta respuesta, en parte puede deberse a la existencia de un mayor tamaño del banco de semillas en estos sistemas (Giorgis, 2010), producto de malezas que escapan al control y generan un mayor aporte al banco en estos tratamientos porque con el agregado de fertilizantes incrementa la producción de semillas de malezas (Leguizamón y Puricelli, 2004)



**Gráfico 13. Efecto de la fertilización en la magnitud de emergencia (plantulas/m<sup>2</sup>) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja.**

*\*Valores con letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) según test Duncan.*

Al considerar el efecto de la labranza sobre la magnitud de emergencia de la comunidad de malezas, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ( $p=0,4221$ ), sólo se observó como tendencia mayor magnitud en aquellos sistemas en los que hubo remoción de la superficie del suelo, tales como labranza reducida y convencional (Gráfico 14). Según Buhler *et. al.* (1997), las labranzas pueden generar condiciones de superficie más favorables para la germinación y emergencia de las malezas.



**Gráfico 14. Efecto de la labranza en la magnitud de emergencia (plantulas/m<sup>2</sup>) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja.**

\*Valores con letras iguales indican que no hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) según test Duncan.

### 3.7 MAGNITUD DE EMERGENCIA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES

El análisis de la magnitud de emergencia de las especies dominantes; *Bowlesia incana*, *Lamiun amplexicaule* y *Descurainia argentina*, no mostró interacción significativa entre labranza y fertilización, es por ello que se consideró cada factor en forma independiente.

| ESPECIE                      | TRATAMIENTOS |                |
|------------------------------|--------------|----------------|
|                              | FERTILIZADO  | NO FERTILIZADO |
| <i>Bowlesia incana</i>       | 354 a        | 29 b           |
| <i>Lamiun amplexicaule</i>   | 82 a         | 58 a           |
| <i>Descurainia argentina</i> | 96 a         | 22 b           |

**Cuadro 7: Magnitud de emergencia (N° plántulas/m<sup>2</sup>) de malezas según Fertilización.**

\*En la misma fila, valores con letras distintas indican que hay diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) según test Duncan.

La fertilización histórica modificó la magnitud de emergencia de *Bowlesia incana* y *Descurainia argentina*, siendo significativamente mayor la emergencia en los tratamientos fertilizados. En *Lamiun amplexicaule*, si bien la magnitud fue mayor en los tratamientos



fertilizados con respecto a los no fertilizados, las diferencias entre estos no fue significativa (Cuadro 7). Como el agregado de fertilizantes incrementa la producción de semillas de malezas (Leguizamón y Puricelli, 2004), aquellas que escapan al control en los sistemas fertilizados, aportarían una mayor cantidad de semillas al banco generando un incremento en su tamaño, lo que explicaría, en parte, la mayor magnitud de emergencia en los tratamientos fertilizados.

Al observar el efecto labranza no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 8).

| ESPECIE                      | TRATAMIENTOS |       |       |
|------------------------------|--------------|-------|-------|
|                              | SD           | LR    | LC    |
| <i>Bowlesia incana</i>       | 131 a        | 234 a | 210 a |
| <i>Lamiun amplexicaule</i>   | 67 a         | 41 a  | 102 a |
| <i>Descurainia argentina</i> | 60 a         | 57 a  | 59 a  |

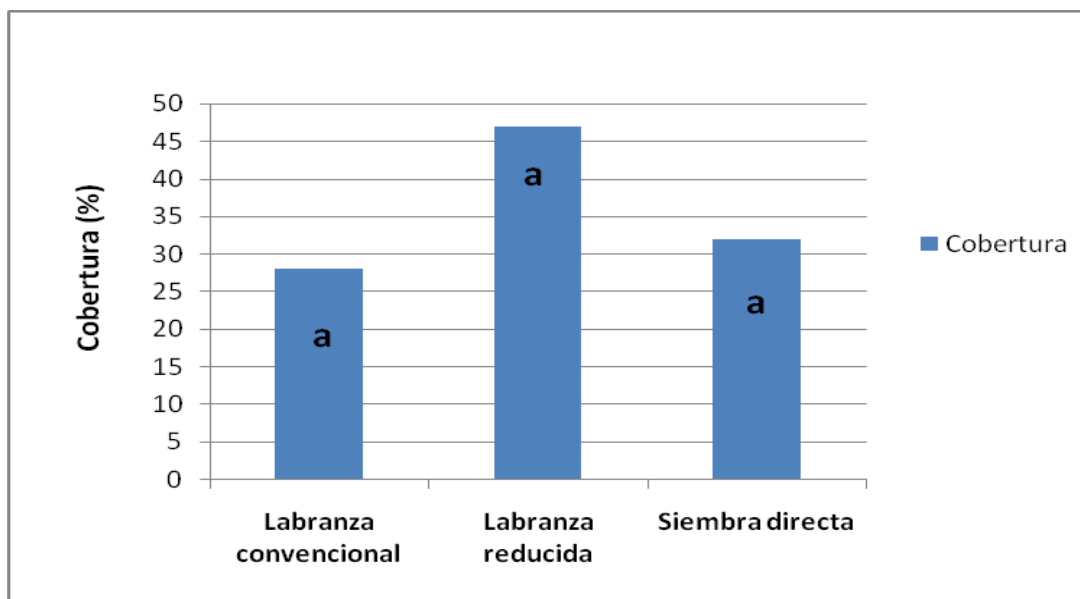
**Cuadro 8: Magnitud de emergencia (Nº plántulas/m<sup>2</sup>) de malezas según labranza.**

*\*En la misma fila valores con letras iguales indican que no hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) según test Duncan.*

En el anexo 2 se presenta la magnitud de emergencia de algunas de las restantes especies relevadas.

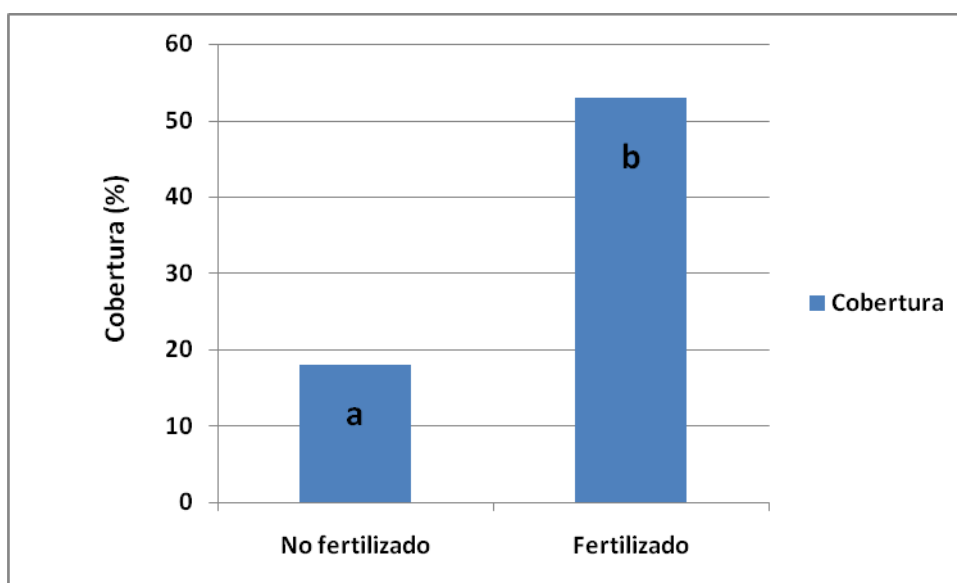
### 3.8 COBERTURA DE LA COMUNIDAD DE MALEZAS

El análisis de la cobertura no mostró interacción significativa entre los factores ( $p=0,2044$ ), debido a esto se analizó cada uno por separado. La labranza no mostró diferencias significativas entre los tratamientos ( $p=0,5572$ ). Al analizar el factor fertilización, se encontró efecto del mismo ( $p=0,0055$ ).



**Gráfico15. Efecto de la labranza sobre la cobertura (%) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja.**

*\*Valores con letras iguales indican que no hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) según test Duncan.*



**Gráfico 16. Efecto de la fertilización sobre la cobertura (%) de la comunidad de malezas en rastrojo de soja.**

*\*Valores con letras distintas indican que hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) según test Duncan.*

### 3.9. COBERTURA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES

El análisis estadístico de las especies dominantes, no mostró interacción significativa entre la fertilización y la labranza en ninguna de éstas (*Bowlesia incana*:  $p=0,1708$ ; *Descurainia argentina*:  $p=0,2506$ ; *Lamium amplexicaule*:  $p=0,7477$ ).

Al analizar cada factor en forma individual, se observó un marcado efecto de la fertilización en las 3 especies (*Bowlesia incana*:  $p=0,0008$ ; *Descurainia argentina*:  $p=0,0027$ ; *Lamium amplexicaule*:  $p=0,0003$ ) (Gráfico 9). Esta respuesta se explicaría por la mayor magnitud de emergencia de estas especies (Cuadro 7) y por un incremento de la biomasa (IIMYC, 2014) de las mismas en los tratamientos fertilizados.

| ESPECIE                      | TRATAMIENTOS |                |
|------------------------------|--------------|----------------|
|                              | FERTILIZADO  | NO FERTILIZADO |
| <i>Bowlesia incana</i>       | 42 a         | 5 b            |
| <i>Lamium amplexicaule</i>   | 5 a          | 2 b            |
| <i>Descurainia argentina</i> | 4 a          | 1 b            |

**Cuadro 9. Cobertura (%) de las principales especies de la comunidad de malezas según fertilización.**

\*En la misma fila valores con letras distintas indican que hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) según test Duncan.

La labranza no mostró efecto significativo en ninguna de las especies dominantes (*Bowlesia incana*:  $p=0,6067$ ; *Descurainia argentina*:  $p=0,5120$ ; *Lamium amplexicaule*:  $p=0,6618$ ) (Gráfico 10). Si se observó, como tendencia, una mayor emergencia de *Bowlesia incana* en los sistemas con remoción de suelo.

| ESPECIE                      | TRATAMIENTOS |      |      |
|------------------------------|--------------|------|------|
|                              | SD           | LR   | LC   |
| <i>Bowlesia incana</i>       | 14 a         | 28 a | 29 a |
| <i>Lamium amplexicaule</i>   | 5 a          | 3 a  | 4 a  |
| <i>Descurainia argentina</i> | 2 a          | 3 a  | 4 a  |

**Cuadro 10. Cobertura (%) de las principales especies de la comunidad de malezas según el tipo de labranza.**

\*En la misma fila valores con letras iguales indican que no hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) según test Duncan.

#### IV. CONCLUSIONES

La comunidad de malezas estuvo constituida por 23 especies; 17 de crecimiento otoño-invernal y 6 primavero-estivales, constituyendo comunidades con índice de similitud florística entre tratamientos superiores a 0,58. Las especies dominantes, en términos de abundancia y cobertura, fueron *Bowlesia incana*, *Lamium amplexicaule* y *Descurainia argentina*.

La emergencia de la comunidad de malezas se produjo a lo largo de todo el período de muestreo, siendo mayor entre el 27 de marzo y el 9 de junio, representando el 95 % de las emergencias totales.

En la periodicidad de emergencia de la comunidad de malezas se registró interacción entre labranza y fertilización en el primer período (15/05) y en los restantes solo efecto de la labranza en el último período de muestreo (8/10).

El Tiempo medio de emergencia (TME) de la comunidad otoño-invernal varió entre 49 y 74 días. Los factores en estudio no afectaron el TME de las especies dominantes *Bowlesia incana* y *Descurainia argentina*.

La magnitud de emergencia y la cobertura de la comunidad de malezas y de las especies dominantes *Bowlesia incana* y *Descurainia argentina* sólo fue significativamente afectada por la fertilización; siendo mayor en los tratamientos históricamente fertilizados.

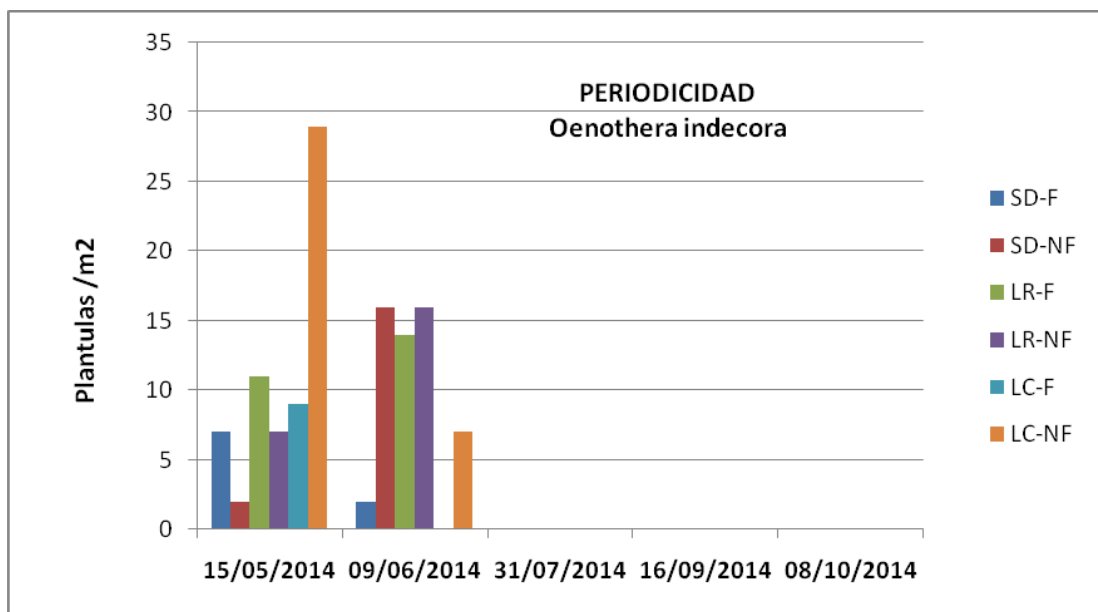
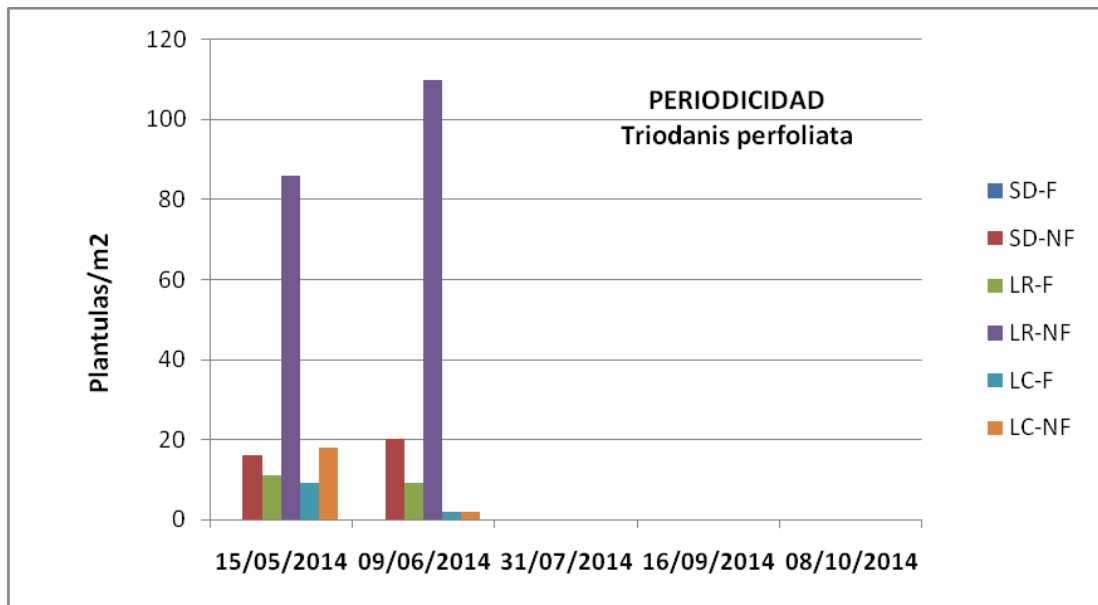
## BIBLIOGRAFÍA

- BECKER, A.R., BOSCHETTI, N.G., CANTÚ, M.P., PARRA B.J y C.E. QUINTERO. 2008. *Pérdida de carbono orgánico y fósforo por erosión hídrica bajo diferentes sistemas de manejo de suelos*. XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Potrero de los Funes, San Luis, Argentina.
- BLACKSHAW, R.E., MOLNAR L.J., LARNEY F.J. 2005. *Fertilizer, manure and compost effects on weed growth and competition with winter Canada*. Crop Protection 24: 971-980.
- BUHLER, D.D. 1998. *Tillage systems and weed population dynamics and management*. pp: 223-246. In: J.L. Hatfield, D.D. Buhler and B.A Stewart, eds. Integrated Weed and Soil Management. Ann Arbor Press. Chelsea, MI.
- BUHLER, D. D., R. G., HARTZLER, Y F. FORCELLA. 1997. *Implications of weed seed dynamics to weed management*. Weed Sci. 45: 61-66.
- CABRERA, A. L. 1976. *Regiones fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Tomo II, Fasc. 1. Ed. Acme, Buenos Aires.
- CANTERO GUTIERREZ, A; E.M. BRICCHI; V.H. BECERRA; J.M. CISNEROS y H.A. GIL. 1986. *Zonificación y descripción de las tierras del departamento de Río Cuarto. (Córdoba)*. FAV-UNRC. 80p.
- CANTERO GUTIERREZ, A; M.P. CANTÚ; J.M. CISNEROS; J.J. CANTERO; M. BLASARÍN; A. DEGIOANI; J. GONALEZ; V. BECERRA; H. GIL; J. DE PRADA, S. DEGIOANNI; C. CHOLAKY; M. VILLEGAS; A. CABRERA y C. ERIC. 1998. *Las tierras y aguas del sur de Córdoba. Propuestas para un manejo sustentable*. 1ra ed. Ed. Masters SRL, Córdoba, Argentina. 119p.
- CANTÚ, M.P y S.B. DEGIOVANNI. 1984. *Geomorfología de la región centro-sur de la provincia de Córdoba*. Actas IX. Congreso Geológico Argentino. San Carlos de Bariloche. 76-92.
- CANTÚ, M.P; A. BECKER; J.C. BEDANO y H.F. SCHIAVO. 2007. *Evaluación de la calidad de suelos mediante el uso de indicadores e índices*. Ciencia del suelo. 25(2): 173-178.
- DI RIENZO J.A, F. CASANOVES, M.G BALZARINI, L. GONZALEZ, M TABLADA, C.W ROBLEDO.2013. *Infostat* .Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- FROUD-WILLIAMS, R.J. 1988. *Changes in weed flora with different tillage and agronomic management systems*. In *Weed Management in Agro-ecosystems: Ecological Approaches*, eds. Altieri, M.A. & Liebman, M., 213-236p, CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

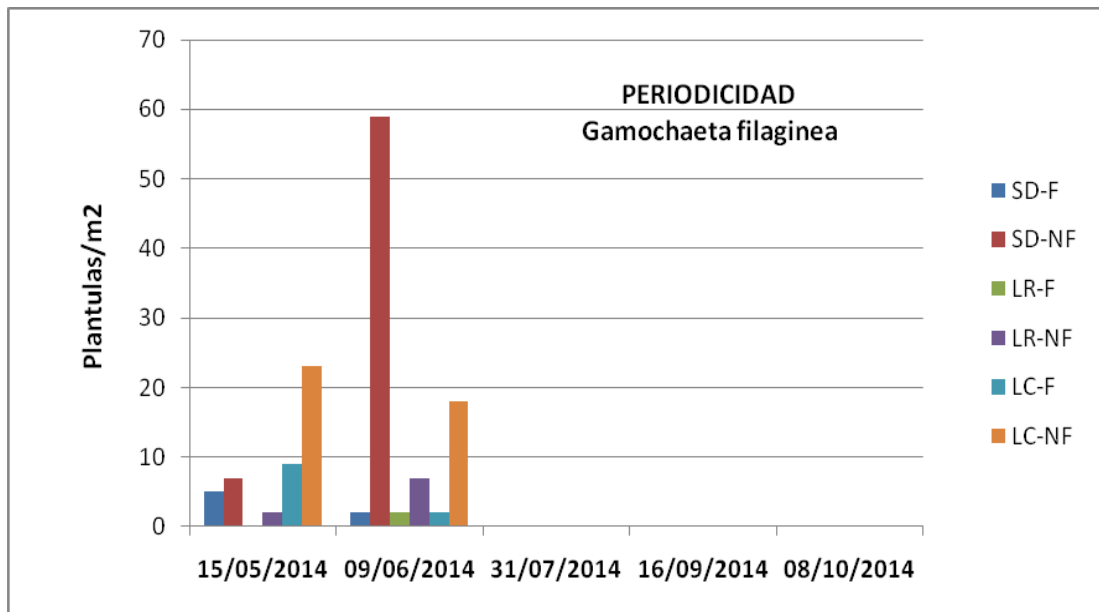
- GHERSA, C. M. Y M. A. MARTINEZ GHERSA. 2000. *Ecological correlates of weed size and persistence in the soil under different tilling systems: implications for weed management*. Fields crops res. 67, 141-148.
- GIORGIS, A. 2010. *Efectos de los sistemas de labranza y adición de nutrientes en el tamaño y la composición del banco de semillas de maleza*. Trabajo final de graduación para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina. 35p.
- GONDRA, F.B. 2015. *Efecto del sistema de labranza y nivel de fertilización sobre la dinámica de emergencia de malezas otoño-invernales*. Trabajo Final de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía y Veterinaria. UNRC. 31p.
- GUGLIELMINI, A; J. BATLLA y R. BENECH ARNOLD. 2003. *Bases para el control y manejo de malezas*. En: SATORRE, E y R. BENECH ARNOLD. *Producción de granos, bases funcionales para su manejo*. Editorial Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.: 581-589.
- HANS, S.R y JOHNSON W.G. 2002. *Influence of shattercane (sorghum bicolor L.) moench. Interference on corn (Zea Mays L.) yield and nitrogen accumulation*. Weed Technol. 16: 787-791.
- IIMYC.2014. *La importancia de la conservación de pastizales*. En: <http://www.conicet.gov.ar/la-importancia-de-la-conservacion-de-pastizales/>. Consultado: 07-02-2018
- INTA.2011. *Labranza vertical: efecto sobre las propiedades físicas del suelo y el rendimiento del cultivo de soja (Glycine max) bajo diferentes grados de compactación*. En: <http://inta.gob.ar/documentos/labranza-vertical-efecto-sobre-las-propiedades-fisicas-del-suelo-y-el-rendimiento-del-cultivo-de-soja-glycine-max-bajo-diferentes-grados-de-compactacion/>. Consultado: 03-12-2013.
- LEGUIZAMON, E. Y E. PURICELLI, 2004. *El manejo de malezas en trigo*. En: [https://agroconsultasonline.com.ar//documento.html/Elmanejo%20de%20malezas%20en%20trigo%20\(2004\).pdf](https://agroconsultasonline.com.ar//documento.html/Elmanejo%20de%20malezas%20en%20trigo%20(2004).pdf). Consultado: 07-02-2018.
- LEGUIZAMÓN, E.S; FERRARI, G; LEWIS, J.P; TORRES, P.S; ZORZA, E; DAITA, F ; SAYAGO, F ; GALLETI, L ; TETTAMANTI, N; MOLTENI, M ; ORTIZ, P ; AGUECI, D Y CONTI, R. 2006. *Las comunidades de malezas de soja en la región pampeana argentina: monitoreo de cambios bajo el sistema de siembra directa*. Congreso Mercosoja. Rosario. Santa Fe.
- MARZOCCA, A. 1993. *Manual de malezas*. Cuarta edición. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires. Argentina.

- MASKINA, N.; POWER, J.; DORAN, J. AND WILHEN, W. 1993. *Residual effects of no-till crop residues on corn yield and nitrogen uptake*. Soil Sci. Soc. Am. J. 6(57): 1555.
- MOHLER, C. L., J. C. FRISCH Y C. E. MC CULLOCH. 2006. *Vertical movement of weed surrogates by tillage implements and natural processes*. Soil & Tillage Res. 86, 110-122.
- MOHLER, C.L. y TEASDALE, J.R. 1993. *Response of weed emergence to rate of Vicia villosa Roth and Secale cereale L. residue*. Weed Res. 33: 487-499.
- PALAZZESI, C. 2012. *Filocrono y tasa de aparición foliar en 7 malezas de ciclo otoño-invernal*. Universidad Nacional de Rosario.
- RABBINGE, R., 1993. *The ecological background of food production*. In: *Crop Protection and Sustainable Agriculture*. Ciba Foundation Symposium 177. John Wiley and Sons, Chichester, UK. p. 2-29.
- RIBAS VIDAL, A. 1997. *Herbicidas: mecanismos de acción e resistencia de plantas*. Porto Alegre, Brasil.
- RODRÍGUEZ, N. 2005. *Detección de especies de malezas de difícil control (tolerantes o resistentes) en los sistemas de producción*. EEA Anguil, INTA.
- SEILER, R.A; R.A. FABRICIUS; V.H. ROTONDO y M.G. VINOCUR. 1995. *Agrometeorología de Río Cuarto 1974/1993*. Volumen I. FAV-UNRC. 68p.
- SERRA, A. 2009. *Efecto del laboreo sobre la emergencia de malezas en un cultivo de soja RR*. Tesis. Fac. De Agronomía y Veterinaria, UNRC. Argentina.23p
- TELLERIA, G. 2002. *El papel del maíz en los planteos de producción del sur de Córdoba*. Guía Dekalb del cultivo de Maíz. Argentina.
- TUESCA, H.D; E.C. PURICELLI AND J.C. PAPA 1998. *A long Te-Term study of weed flora shifts under different tillage systems in Argentina*. En seminario internacional: *Dinámica de malezas en siembra directa*. Inta-Procisur. Río Cuarto. Argentina: 22p.
- VERGONZI, M. 2011. *Dinámica de malezas en cultivo de maíz bajo diferentes condiciones de fertilidad y laboreo*. Trabajo Final de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía y Veterinaria. UNRC. 25p.
- ZANIN, G., OTTO, S., RIELLO L. & BORIN, M. 1997 *Ecological interpretation of weed flora dynamics under different tillage systems*. *Agriculture Ecosystems & Environment* 66: 177-188p.
- ZORZA, E., F. DAITA Y M. TREU. 2006. *Incidencia de la rotación de cultivos y del sistema de labranza en el control de malezas en maíz*. XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Resúmenes: 515.

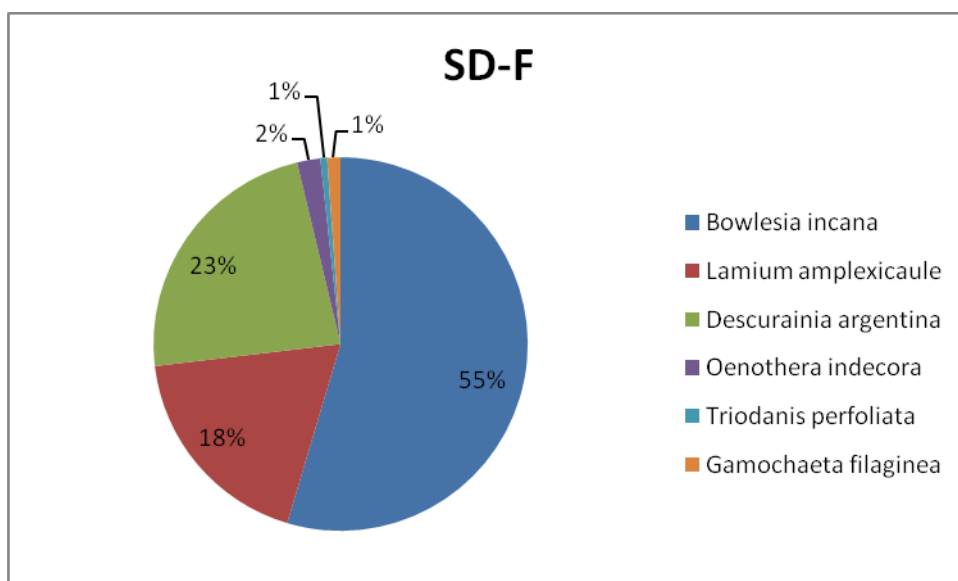
**ANEXO 1: PERIODICIDAD DE EMERGENCIA DE LAS ESPECIES RESTANTES.**



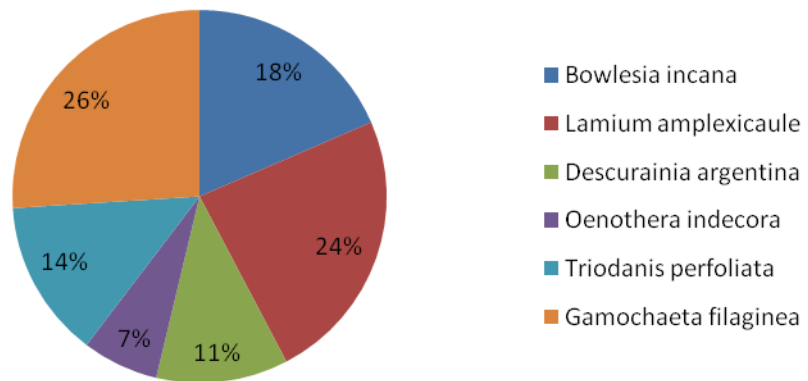




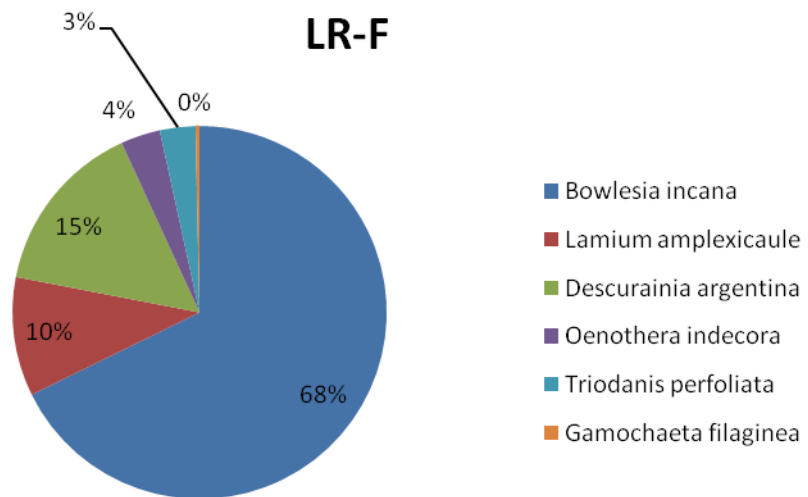
**ANEXO 2: MAGNITUD DE EMERGENCIA (ME) DE LAS ESPECIES.**



### SD-NF



### LR-F



### LR-NF

