

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



Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

**EFFECTO DE LA DESCOMPACTACIÓN Y LA FERTILIZACIÓN  
SOBRE LA DINÁMICA DE MALEZAS EN UN CULTIVO DE SOJA  
CONDUCIDO EN SIEMBRA DIRECTA**

Alumno: Walter D. J. Palandri

DNI: 32.113.105

Director: Ing. Agr. Edgardo Zorza

Río Cuarto - Córdoba

Septiembre 2014

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**  
**CERTIFICADO DE APROBACION**

**Título del Trabajo Final:** “Efecto de la descompactación y la fertilización sobre la dinámica de malezas en un cultivo de soja conducido en siembra directa”.

Autor: Palandri, Walter D. J.

DNI: 32.113.105

Director: Ing. Agr. Zorza Edgardo

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la comisión evaluadora:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Fecha de Presentación:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Aprobado por Secretaría Académica:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Secretario Académico**

## **AGRADECIMIENTOS**

Ante Dios quiero agradecer a mis padres, Walter J. Palandri y Nancy S. Olivo de Palandri, promotores, tutela y coautores de mis logros.

Agradezco al Ing. Agrónomo Edgardo Zorza, por su incondicional dedicación en cuanto a su apoyo, seguimiento y calidad humana, que ha permitido llevar adelante este trabajo.

Agradezco infinitamente a la “Educación Pública” brindada por la Universidad Nacional de Río Cuarto, por haberme formado pese a inconvenientes socioeconómicos en los cuales se vio inmersa durante mis años como estudiante.

Agradezco también a todo el personal no docente que forman parte de la UNRC.

## ÍNDICE GENERAL

	Pag. N°
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción y antecedentes	1
1.2. Hipótesis	3
1.3. Objetivos	4
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>5</b>
2.1. Área de estudio	5
2.2. Tratamientos	6
2.3. Planteo de ensayo	7
2.4. Variables analizadas	8
2.4.1. Riqueza florística	8
2.4.2. Similitud florística	8
2.4.3. Tiempo medio de emergencia	9
2.4.4. Periodicidad de emergencia	9
2.4.5. Magnitud de emergencia	9
2.4.6. Aportes de semillas al banco	9
2.4.7. Análisis de las variables	10
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>11</b>
3.1. Riqueza florística	11
3.2. Similitud florística	13
3.3. Tiempo medio de emergencia	13
3.3.1. TME de la comunidad	13
3.3.2. TME de las especies primaverales estivales	13
3.4. Periodicidad de emergencia	15
3.5. Magnitud de emergencia	17
3.6. Aportes de semillas al banco	20
3.6.1. Balance de semillas del banco	21
<b>4. DISCUSIÓN</b>	<b>23</b>
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>27</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>28</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pag. N°
<b>Cuadro 1.</b> Descripción de los diferentes tratamientos realizados	6
<b>Cuadro 2.</b> Clasificación de las especies según clase botánica, familia, ciclo de vida y ciclo de crecimiento. P. E: Primavera estival, O. I: Otoño invernal (Bianco <i>et.al</i> 2002)	11
<b>Cuadro 3.</b> Riqueza florística en los diferentes tratamientos.	13
<b>Cuadro 4.</b> Riqueza florísticas de malezas según fertilidad, descompactación y sus interacciones.	12
<b>Cuadro 5.</b> Índices de similitudes florísticas entre tratamientos.	13
<b>Cuadro 6.</b> TME <i>A. cristata</i> y <i>D. sanguinalis</i> en la comunidad de malezas en los tratamientos fertilizado y sin fertilizar.	14
<b>Cuadro 7.</b> TME <i>A. cristata</i> y <i>D. sanguinalis</i> en la comunidad de malezas en los tratamientos descompactado y sin descompactar.	15
<b>Cuadro 8.</b> Emergencia de la comunidad de malezas en los diferentes períodos de muestreo según fertilidad, en cultivo de soja.	16
<b>Cuadro 9.</b> Emergencia de la comunidad de malezas en los diferentes períodos de muestreo según descompactado, en cultivo de soja.	17
<b>Cuadro 10.</b> Detalle de especies y número de individuos que produjeron frutos verdes, maduros y aportes de semillas al banco (n°/0,25m <sup>2</sup> ) según tratamiento.	21
<b>Cuadro 11.</b> Balance entre aporte de semillas al banco y emergencia (0,25m <sup>2</sup> ).	22

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pag.N°
<b>Gráfico 1.</b> Precipitaciones medias mensuales del periodo 1993-1999 (columna celeste); precipitaciones mensuales (columna bordó) y decádicas (línea verde) del ciclo 2011-2012.	5
<b>Gráfico 2.</b> Temperatura media del aire del periodo 1993-1999 (verde) y del ciclo 2011-2012 (celeste).	6
<b>Gráfico 3.</b> TME de la comunidad de malezas en cultivo de soja, según tratamientos.	13
<b>Gráfico 4.</b> TME de diferentes malezas en cultivo de soja, según tratamientos.	14
<b>Gráfico 5.</b> Periodicidad de emergencia de la comunidad de malezas según tratamiento en cultivo de soja.	16
<b>Gráfico 6.</b> Magnitud de emergencia ( $n^{\circ}$ pl/0,073m <sup>2</sup> ) de la comunidad de malezas, según tratamientos, en cultivo de soja.	17
<b>Gráfico 7.</b> Magnitud de emergencia ( $n^{\circ}$ pl/0,073m <sup>2</sup> ) de las diferentes malezas, según tratamiento, en cultivo de soja.	18
<b>Gráfico 8.</b> Magnitud de emergencia ( $n^{\circ}$ pl/0,073 <sup>2</sup> ) de las diferentes especies para la última observación según tratamiento en cultivo de soja.	18
<b>Gráfico 9.</b> Efecto de la Fertilidad en la magnitud de emergencia ( $n^{\circ}$ pl/0,073m <sup>2</sup> ) de <i>Anoda cristata</i> .	19
<b>Gráfico 10.</b> Efecto de la labranza en la magnitud de emergencia ( $n^{\circ}$ pl/ 0,073m <sup>2</sup> ) de <i>S. halepense</i> .	19
<b>Gráfico 11.</b> Efecto de la interacción Labranza*Fertilidad en la magnitud de emergencia ( $n^{\circ}$ pl/0,073m <sup>2</sup> de <i>Ipomoea. spp.</i>	20
<b>Gráfico 12.</b> Efecto de la interacción Labranza*Fertilidad en el aporte de semillas al banco ( $n^{\circ}$ semillas/0,25m <sup>2</sup> ) de <i>D. sanguinalis</i> .	21

## RESUMEN

El conocimiento de la composición florística de malezas, la dinámica de emergencia y su aporte al banco de semillas del suelo, constituyen una herramienta para el manejo de los agroecosistemas de manera más sustentable. El objetivo de esta investigación fue caracterizar la emergencia de malezas asociadas al cultivo de soja y evaluar el aporte de semillas al banco, en dos sistemas de labranza; siembra directa y siembra directa más uso de descompactador y en sitios con y sin uso histórico de fertilizantes. El estudio se realizó en la campaña 2011-2012, en el Campo Experimental “Pozo del Carril” de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Córdoba, Argentina). Se trabajó en un cultivo de soja RR (*Glycine max*) implantado sobre una rotación base maíz iniciada en la campaña 1995/96. El control de malezas se realizó mediante el herbicida glifosato. La comunidad de malezas fue caracterizada a través de la riqueza, similitud florística, periodicidad de emergencia, tiempo medio de emergencia, magnitud de emergencia y se evaluó el aporte de semillas al banco. La comunidad de malezas estuvo constituida por 12 especies correspondientes a 8 familias. El índice de similitud florística entre tratamientos varió entre 0,53 y 0,86. La emergencia de la comunidad de malezas se produjo a lo largo de todo el período de muestreo, los mayores valores se registraron antes de la siembra en SDDsF y SDDF y al final del ciclo del cultivo en los tratamientos SDF y SDDsF. Si bien el tiempo medio de emergencia de la comunidad de malezas en los tratamientos sin fertilizar fue menor a los fertilizados, la diferencia no fue estadísticamente significativa. La magnitud de emergencia de la comunidad no fue significativamente afectada por los factores o sus interacciones, sólo se observó acción de éstos sobre algunas de las especies presentes. En este sentido la magnitud de emergencia de *Anoda cristata* fue favorecida por la fertilidad, la de *Sorghum halepense* fue modificada por la labranza y en *Ipomoea* spp por la interacción de estos.

Del total de especies relevadas; *A. cristata*, *D. sanguinalis* y *E. indicas* produjeron semillas antes de la cosecha del cultivo y sólo en *D. sanguinalis* la cantidad generada fue afectada por la interacción de los factores en estudio.

La respuesta a los factores en estudio no fue significativa para las variables riqueza florística, periodicidad de emergencia y tiempo medio de emergencias de la comunidad y para magnitud y aportes de semillas al banco, fueron más significativas las respuestas a nivel de especies que de comunidad.

**Palabras clave:** Malezas, Descompactado, Fertilidad, Emergencia, Banco de semillas.

## SUMARY

The knowledge of the floristic composition of weed, the dynamic and emergence and its contribution to the soil seed bank, are a tool for the management of agro ecosystems in the most sustainable way. The aim of this investigation was to characterize the emergence of weed associated with the soybean crop and to assess the contribution to the seed bank in two systems of tillage; direct sowing and direct sowing plus the usage of the uncompact and in places with historic antecedents of fertilizer use. The study was carried out in the campaign 2011-2012, in the experimental field "Pozo del Carril", which belongs to the Faculty of Veterinary and Agronomic Sciences of the National University of Rio Cuarto. A RR soybean crop was studied, in which the crop was implanted in a previously rated soil with a maize base, initiated in 1995 / 96. The control on weeds was performed with a glyphosate herbicide. The community of weeds was characterized through the richness, floristic similarities, emergence periodicity, average time of emergence and magnitude of emergence. Besides, the contribution to the bank seed was evaluated. The community of weed was formed by 12 species, corresponding to 8 families. The index of floristic similarity among treatment varied from 0,53 to 0,86. The emergence of the weed community occurred during the sampling method, the higher values were registered before and after the tillage in SDDsF and SDDF. Even though the average time of the emergence of the weed community was lower in un-fertilized treatments, the difference was not statistically significant. The magnitude of the emergence of the community was not considerably affected by the factors or the interactions, the only the action on some of the existing species was observed. The this way, the magnitude of the emergence of *Anoda cristata* was benefited by the fertilization, *Sorghum halepense* was modified by the tillage and in *Ipomoea spp* by the interaction of these two.

Of all the species examined; *A. cristata*, *D. sanguinalis* y *E.indicas* produced seed before the crop harvest, and just in *D. sanguinalis* the generated quantity was affected by the interaction on the factors under study.

The answer to the factors under study was not significant for the variables floristic richness, frequency of emergencies and emergency halftime community and seed size and contributions to the bank, was more significant responses at the level of species community.

**Keywords:** Weed, Uncompact, Fertilization, Emergence, Seed Bank.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Introducción y antecedentes

La lucha contra malas hierbas comenzó cuando el hombre entendió la diferencia entre especies útiles de las que causan interferencia, viendo la necesidad de eliminar estas últimas. (Marzocca, 1993).

Se considera maleza cualquier especie vegetal que por encontrarse en un lugar y momento determinado, logra dificultar la realización de una actividad humana, por lo que, no existen atributos o características biológicas que determinen que ciertas especies sean maleza por naturaleza y sólo se manifiestan como tales en la interacción existente e indeseada con los cultivos (Guglielmini *et. al.*, 2003).

Estas especies presentan una serie de características que les permite no solo competir, sino también desplazar a los cultivos. Entre algunas características de importancia se destacan las más comunes como alta capacidad reproductiva, longevidad, reproducción agámica, latencia de semillas en el suelo, germinación escalonada. Se estima que el banco de semillas de un suelo en su capa arable es de alrededor de 200.000 semillas por metro cuadrado y solo un 2-10 % de ese total germinan y emergen en un año, quedando el resto como potenciales malezas para el siguiente ciclo (García Torres y Fernández-Quintanilla, 1989).

El éxito de controlar y manejar tanto en el corto como en el largo plazo las poblaciones de malezas, requiere del conocimiento y entendimiento de su dinámica poblacional a lo largo del año y de los años. Dicha dinámica se ve afectada por factores intrínsecos como la tasa de crecimiento y la competencia intraespecífica y por factores extrínsecos como son la fertilización, las labranzas, entre otros. Estas prácticas de manejo agronómico son extremadamente variables a lo largo del tiempo pero de carácter cíclico, que seleccionan y dirigen las diferentes poblaciones a instalarse en nichos ecológicos creados por estas prácticas (Guglielmini *et al.*, 2003).

Debido a que en la actualidad los sistemas de producción apuntan a la conservación del suelo, el control mecánico de malezas es reducido, tornándose por lo tanto altamente dependientes de la aplicación de herbicidas. En la última década, la producción agrícola ha estado sumamente ligada a la producción de soja transgénica resistente a glifosato, al uso masivo de dicho herbicida y a la siembra directa (Puricelli *et. al*, 2012).

AAPRESID (2008) revelan que la siembra directa modifica el ambiente productivo, al no remover el residuo en superficie del suelo. Una cubierta vegetal muerta (rastrote) produce diferentes efectos en los aspectos físicos, biológicos y químicos. El primero de ellos afecta la germinación de las semillas de malezas por la escasa o nula cantidad de luz que atraviesa dicha cubierta y por una reducción de la amplitud térmica e hídrica diaria sobre la superficie del suelo. Por otra parte, este efecto físico también actúa sobre la emergencia de aquellas plántulas con

poca cantidad de reservas en sus diásporas, lo que dificulta su sobrevivencia por no poder atravesar la cubierta de rastrojo y captar la luz requerida para fotosíntesis. Por otro lado, la presencia de los residuos en superficie permite el establecimiento de un denso y diversificado conjunto de microorganismos, entre los cuales existen aquellos que utilizan semillas y plántulas como fuente de energía. También se generan hábitats de plagas de dichas semillas y plántulas. Por último, el efecto químico se basa en la presencia de compuestos alelopáticos liberados al medio desde sus órganos en descomposición (Pitelli, 1995).

Otro efecto producido por la implementación de la siembra directa son los mayores valores de resistencia a la penetración y de densidad aparente en superficie que exhiben los suelos bajo esta práctica, en contraste con suelos que son laboreados. La utilización de descompactadores, como el paratill, puede ser una alternativa para aliviar dicha compactación (Álvarez *et. al.*, 2006). Lo que se logra con este implemento, es el aflojamiento del suelo, obteniendo los mejores resultados cuando el perfil posee una humedad algo menor a la que corresponde a capacidad de campo, de este modo la zona superficial queda con alteraciones menores, mientras que en profundidad se logra un estallido por los planos de debilidad natural del mismo. Estos efectos son lo que hacen apto a este implemento para la descompactación subsuperficial en sistemas de labranza de conservación (Lozano Osorno, 2011).

La información disponible considera el impacto de esta herramienta sobre las condiciones físicas del suelo, uso del agua y rendimiento de los cultivos (Vilche y Alzugaray, 2008; Álvarez *et. al.*, 2009), pero es limitada sobre su efecto en la emergencia, implantación y crecimiento de las malezas. Vergonzi (2012), al primer año de la implementación de una labor con descompactador tipo Paratill, sobre una base histórica de arado de cincel, no observó diferencias significativas en las características de emergencia y en el aporte de semillas de malezas al banco.

Como ya se ha mencionado, además de la labranza y la cobertura vegetal muerta, existen otros factores extrínsecos que interactúan de diversos modos con la población de malezas, entre ellos está la aplicación de fertilizantes. Su utilización, en suelos de la región Pampeana Argentina que han sido sometidos a varios años de procesos agrícolas, es de suma importancia ya que tanto el nitrógeno como el fósforo son normalmente insuficientes, debido a que gran cantidad de ambos nutrientes son retirados del sistema suelo junto con los granos formando parte de ellos (Darwich, 1993).

Tanto en soja como maíz, los nutrientes son absorbidos de manera creciente cuando los rendimientos son mayores, acumulándose éstos en diferentes órganos de la planta durante su desarrollo y crecimiento para luego ser exportados con los granos o devueltos al sistema en forma de rastrojo, pero aunque se produzca una devolución de nutrientes al suelo, esto arroja balances negativos. Por ejemplo para el caso de nitrógeno y el fósforo, un cultivo de soja con un rendimiento de 2.500 Kg/ha, se lleva 145 Kg de nitrógeno y 19 Kg de fósforo con el grano,

devolviendo al sistema por medio del rastrojo tan solo 60 Kg y 6 Kg respectivamente (Darwich, 1993).

El agregado de estos nutrientes, cuando existe competencia entre las malezas y el cultivo, puede reducir los efectos negativos de esa competencia o producir cambios en el orden de dominancia de las especies modificando la habilidad competitiva de las malezas respecto de los cultivos (Satorre y Kammerath, 1990).

En el cultivo de trigo, se demostró que la maleza *Fumaria officinalis* respondió positivamente frente al tratamiento de fertilización, es decir, que no solo resultó en una mayor producción de biomasa, sino que además logró un aumento en el número de semillas. Cabe destacar que el caso en que no se realizó la fertilización, la misma produjo solo 18 semillas por planta, mientras en el ensayo fertilizado el número ascendió a 120 semillas por planta (Gigón *et. al.*, 2012).

Al contrario de lo que ocurrió con *Fumaria officinalis* respecto al agregado de fertilizante, la cual demostró respuesta positiva frente a una mayor nutrición del suelo, Di Tomaso (1995) observó que *Digitaria sanguinalis* fue más abundante y competitiva con el cultivo en parcelas con menor agregado de nitrógeno, produciendo en estas la mayor disminución del rendimiento.

Giorgis (2010) concluyó algo similar estudiando el banco de semillas y encontró que *Digitaria sanguinalis* era más abundante en los tratamientos sin la aplicación de fertilizantes, mientras que el banco total de semillas fue mayor en parcelas donde se adicionan nutrientes, comparado con tratamientos sin fertilizar.

Estudios que permitan obtener información sobre la dinámica de malezas con diferentes prácticas de manejo en un planteo de siembra directa, como el uso de labores de descompactación subsuperficial y la fertilización, facilitará la generación de sistemas más racionales de manejo de las mismas.

## **1.2. Hipótesis**

En siembra directa la introducción de una labor de descompactación subsuperficial no afecta la riqueza y las características de emergencia de la comunidad de malezas asociadas al cultivo de soja.

La fertilización acumulada afecta las características de emergencia de la comunidad de malezas asociadas al cultivo de soja.

### **1.3. Objetivos**

#### **Generales**

Determinar riqueza florística y caracterizar la emergencia de la comunidad de malezas asociadas al cultivo de soja conducido en un sistema de siembra directa fertilizado y sin fertilizar, con y sin uso de descompactador.

#### **Específicos**

Determinar la riqueza, similitud florística de la comunidad, periodicidad, magnitud y el tiempo medio de emergencia de la comunidad de malezas, en condiciones de suelo con y sin descompactación subsuperficial y con y sin fertilización.

Cuantificar, en sitios con y sin uso de fertilizantes en los últimos 16 años, el aporte de semillas al banco de malezas no controladas por el tratamiento químico.

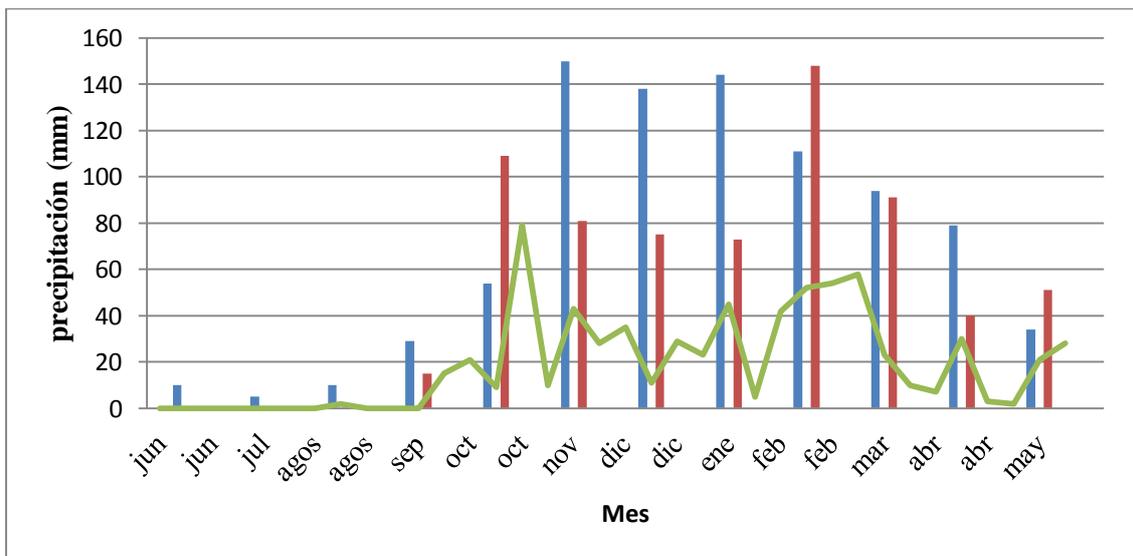
## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Área de estudio

El área de estudio está localizada en el Establecimiento “Pozo del Carril”, campo experimental de la F. A. V. – U. N. R. C. en cercanías al paraje La Aguada, ubicado a 40 Km al oeste de la ciudad de Río Cuarto (Córdoba, Argentina) y a 10 Km al este de las Sierras Comechingones, a 550 msnm.

El clima (Gráfico 1) es sub-húmedo, con un régimen de precipitaciones de tipo monzónico, que concentra el 81-82% de las lluvias entre octubre y marzo. El promedio anual es de 799 mm, con gran variabilidad interanual. Con registros pluviométricos y temperaturas medias del aire históricas y de la campaña 2011-2012 aportados por la Catedra de Agrometeorología de la FAV-UNRC, se realizaron los gráficos 1 y 2.

**Gráfico 1. Precipitaciones medias mensuales del periodo 1993-1999 (columna celeste); precipitaciones mensuales (columna bordó) y decádicas (línea verde) del ciclo 2011-2012.**



Con respecto al régimen térmico (Gráfico 2), la temperatura media del mes más frío (julio) es de 9 °C y la del mes más cálido (enero) 20°C. El período libre de heladas es de 240 días, siendo el periodo de heladas desde mediados de mayo hasta mediados de septiembre.

**Gráfico 2. Temperatura media del aire del periodo 1993-1999 (verde) y del ciclo 2011-2012 (celeste).**



El relieve es suavemente ondulado y está formado por lomas alargadas, la pendiente presenta un gradiente que varía entre el 1-2% y una longitud de 1000-2000 m (INTA, 1994), Clasificado taxonómico como Hapludol típico, limoso grueso, illítico, térmico (Becker, 2006).

## 2.2. Tratamientos

A fines de dar cumplimiento a los objetivos propuestos se evaluaron los siguientes tratamientos.

**Cuadro 1. Descripción de los diferentes tratamientos realizados.**

	TRATAMIENTOS
I	Siembra Directa Fertilizada (SDF)
II	Siembra Directa Descompactada Fertilizada (SDDF)
III	Siembra Directa Descompactada sin Fertilizar (SDDsF)
IV	Siembra Directa sin Fertilizar (SDsF)

El diseño utilizado fue de parcelas divididas con dos repeticiones donde el factor principal fue la fertilización y el secundario la labranza.

En diferentes ocasiones se alternó el término “fertilización” con el término “fertilidad” para referirse al agregado o no de fertilizantes, de acuerdo al tratamiento, sin dejar entender a “fertilidad” como un aspecto global de la funcionalidad del suelo, resultante de la interacción

entre características físicas, químicas y biológicas del mismo para ser capaz suministrar condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo de las plantas, para ello, por ejemplo, un suelo debe estar provisto de suficientes elementos minerales (fertilidad química) y a su vez debe de buenas condiciones físicas y viceversa actuando armónica y conjuntamente (Sánchez, 2014).

### 2.3. Planteo del ensayo

Se trabajó en un ensayo de labranzas que comenzó en el año 1995, inicialmente con una rotación maíz-girasol y en las últimas nueve campañas agrícolas, de maíz-soja con y sin adición de fertilizantes (N y P en maíz y P en soja), conducido en Siembra Directa.

El control de malezas en la etapa de barbecho se realizó históricamente en forma química y durante el desarrollo de los cultivos mediante herbicidas selectivos según cultivo de la rotación.

En el presente estudio, la descompactación se realizó el día 5 de julio de 2011 con paratill a una profundidad de 27cm, al que se le agregó un rolo para emparejar la superficie. Este implemento es una herramienta de corte vertical que posee rejas verticales, rectas en forma de T invertida y distanciadas entre si a 45 cm. Dicha tarea de descompactación resultó ineficiente. Tanto en superficie como en la parte subsuperficial del perfil se observaron grandes agregados angulosos debido a que la condición de humedad del perfil fue muy baja en el momento en que se trabajó el suelo. Labrar el suelo estando demasiado seco impide que los agregados se rompan por los planos de clivaje natural resultando grandes glebas sin discontinuidad interna (Cisneros *et. al.*, 2006). La óptima consistencia del suelo para realizar esta labor de descompactación es cuando el suelo se encuentre friable, para ello el contenido de humedad debe ser algo inferior al de capacidad de campo, representando la mejor condición para la labranza. En tal caso, la cohesión es baja, la humedad es suficiente para minimizar el efecto cementante que domina en la consistencia dura y por otro lado no hay agua suficiente para producir la adhesión existente en el estado plástico (Cisneros *et. al.*, 2012).

El control de las malezas en la etapa de barbecho se realizó el 4 de octubre de 2011, con glifosato (sal amónica al 75,7 %) más 2,4-D (sal amina al 60,2 %) en dosis de 2 kg.ha<sup>-1</sup> y 400 cm.ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

La siembra de soja, Cv 4413 de Nidera, se realizó el día 23 de noviembre de 2011 con sembradora neumática, a 35 cm entre líneas y en forma simultánea se aplicó superfosfato triple (100 Kg/ha) por debajo y al costado de la línea de siembra.

A lo largo del ciclo del cultivo el control de malezas se efectuó con herbicidas no residuales. El día 6 de diciembre se aplicó 600 cm<sup>3</sup>/ha de haloxifop (12,5 %), más 1,5 Kg/ha glifosato (sal amónica al 75,7 %), más 1l/ha de aceite agrícola. El día 6 de enero se realizó una segunda aplicación de 1,5 Kg/ha de glifosato (sal monoamónica al 78%).

Los recuentos de plántulas de malezas se realizaron una vez antes de la siembra y en cinco fechas durante el ciclo del cultivo. Para los mismos se utilizaron 6 microparcelas fijas de 0,21 x 0,35 m (0,0735m<sup>2</sup>), por tratamiento y repetición. Después de cada recuento las plántulas fueron eliminadas.

## 2.4. Variables analizadas

Con el propósito de cumplir los objetivos y probar las hipótesis planteadas, se determinó la riqueza y similitud florística de la comunidad, las características de emergencia, periodicidad (PE), magnitud (ME) y tiempo medio de emergencia (TME) y al final del ciclo del cultivo se evaluó el aporte de semillas de malezas al banco.

### 2.4.1. Riqueza florística (RF)

Considerada como el número de especies censadas en cada tratamiento.

### 2.4.2. Similitud florística

La similitud de las comunidades se determinó a través del índice de Similitud de Sorensen (I.S) (Sorensen, 1948), haciendo uso de los datos de riqueza obtenidos en cada tratamiento, según la siguiente expresión:

$$I.S = \frac{2C}{(A + B)}$$

Donde, “*A*” es el número de especies encontradas en el tratamiento “*a*”, “*B*” es el número de especies encontradas en el tratamiento “*b*” y “*C*” es el número de especies en común entre los tratamientos “*a*” y “*b*” que se comparan.

“*A*” y “*B*” toman los valores de cada uno de los dos tratamientos utilizados en cada una de las comparaciones posibles, de modo de obtener los I.S entre estos. Por ejemplo, se comparó SDF con SDsF (ver cuadro 3 y 5), donde “*A*” toma el valor “8” por haberse encontrado ocho especies en el tratamiento *SDF*, “*B*” toma el valor “7” por haberse encontrado siete especies en el tratamiento *SDsF* y finalmente “*C*” toma el valor 6 por haber seis especies en común entre “*A*” y “*B*”, resultando un I.S igual a “0,8”.

El valor del índice puede variar entre 0 y 1, siendo la diferencia mayor cuanto menor sea el valor del índice.

#### 2.4.3. Tiempo medio de emergencia

El TME se calculó mediante el método de Mohler y Teasdale (1993), según:

$$TME = \frac{\sum n * i * di}{\sum n * i}$$

Donde,  $n$  es el número de plántulas en un lapso  $i$  de días y  $di$  es el Nº de días desde el día 0 del experimento al tiempo  $i$  (en este caso, se tomó como día cero el 27/10/11, día del primer relevamiento a campo).

#### 2.4.4. Periodicidad de emergencia

Se obtuvo sumando el número de individuos de cada especie emergidos en cada fecha de muestreo.

#### 2.4.5. Magnitud de emergencia

Se calculó sumando el total de individuos emergidos durante el período de estudio.

#### 2.4.6. Aportes de semillas al banco

Al final del ciclo del cultivo se tomaron 10 muestras al azar de 0,25m<sup>2</sup> por tratamiento en cada bloque para cuantificar las malezas que escaparon al control. En cada muestra se identificaron las especies presentes, se contabilizó el número de panojas o frutos de cada especie y se cosechó todo individuo con fruto y/o inflorescencia. Posteriormente, en laboratorio se determinó el número de inflorescencias y/o frutos por unidad de superficie y de estos el número de semillas. Para esto, en gramíneas, se tomó una alícuota de cuatro inflorescencias por tratamiento, a las cuales se les midió el largo, de cada raquis de la panoja y los valores fueron promediados. Posteriormente se determinó el número de semillas por centímetro de raquis y se obtuvo un promedio. Con ambos valores se calculó el número de semillas por inflorescencia y a través de ésta, el número de semillas por unidad de superficie. Esto fue realizado para *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis*, las únicas gramíneas que realizaron aportes al banco. Para *Anoda cristata*, la única maleza latifoliada que produjo semillas, se contabilizó el total de frutos y semillas por fruto de cada muestra cosechada por tratamiento y con estos valores se determinó el número de semillas por unidad de superficie.

#### 2.4.7. Análisis de las variables

Los valores de riqueza, magnitud de emergencia, tiempo medio de emergencia y aporte de semillas al banco se sometieron al Análisis de Varianza, previa transformación de los datos  $\sqrt[2]{x + 1}$ . Esta evaluación se realizó por medio del Software Estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.* 2004). Los test de comparación de medias fueron realizados por el test de Duncan con una significancia de 0,05. Los valores que se presentan en las diferentes tablas de comparación de medias son los originales sin transformar.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Riqueza florística

Del total de las especies censadas, en los diferentes tratamientos y fechas de muestreo (Cuadro 2), se contabilizaron seis especies dicotiledóneas y seis monocotiledoneas. Las familias Poáceas fue la más numerosa, con cinco especies, mientras que las restantes familias estuvieron representadas por una especie por familia.

*Cuadro 2. Clasificación de las especies según clase botánica, familia, ciclo de vida y ciclo de crecimiento.*

Espécie	Nombre vulgar	Clase botánica	Familia	Ciclo de vida	Ciclo de crecimiento
<b>Anoda cristata</b>	Malva	Dicotiledóneas	Malváceas	Anual	P.E
<b>Amaranthus quitensis</b>	Yuyo colorado	Dicotiledóneas	Amarantáceas	Anual	P.E
<b>Bidens pilosa</b>	Amor seco	Dicotiledóneas	Asterácea	Anual	P.E
<b>Chenopodium álbum</b>	Quina	Dicotiledóneas	Quenopodiáceas	Anual	P.E
<b>Ipomoea spp</b>	Ipomoea	Dicotiledóneas	Convolvuláceas	Anual	P.E
<b>Oxalis conorrhiza</b>	vinagrillo	Dicotiledóneas	Oxalidáceas	Perene	O.I
<b>Bromus catharticus</b>	Cebadilla criolla	Monocotiledoneas	Poáceas	Anual	O.I
<b>Cynodon dacylon</b>	Gramón	Monocotiledoneas	Poáceas	Perene	P.E
<b>Cyperus rotundus</b>	Cebollin	Monocotiledoneas	Ciperáceas	Perene	P.E
<b>Digitaria sanguinalis</b>	Pie de gallina	Monocotiledoneas	Poáceas	Anual	P.E
<b>Eleusine indica</b>	Eleusine	Monocotiledoneas	Poáceas	Anual	P.E
<b>Sorghum halepense</b>	Sorgo de halepo	Monocotiledoneas	Poáceas	Perene	P.E

*P.E: Primavera estival, O.I: otoño invernal (Bianco et. al.2002)*

La riqueza en los diferentes tratamientos se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Riqueza florística en los diferentes tratamientos.**

Especies	SDF	SDsF	SDDF	SDDsF
<b>Amaranthus quitensis.</b>			✓	
<b>Anoda cristata.</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Bidens pilosa.</b>	✓	✓	✓	
<b>Bromus catharticus.</b>			✓	✓
<b>Chenopodium album.</b>	✓		✓	
<b>Cynodon dactylon.</b>	✓			
<b>Cyperus rotundus</b>		✓		
<b>Digitaria sanguinalis.</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Eleusine indica.</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Ipomoea spp.</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Oxalis conorrhiza.</b>			✓	✓
<b>Sorghum halepense.</b>	✓	✓	✓	✓
<b>TOTAL</b>	8	7	10	7

*SDF: siembra directa fertilizada, SDsF: siembra directa sin fertilizar, SDDF: siembra directa Descompactada sin fertilizar, SDDsF: siembra directa descompactada sin fertilizar.*

Se observó, como tendencia, mayor riqueza en los sistemas fertilizados, no obstante el análisis de la varianza concluyó, con suficiente evidencia estadística, que no existe interacción entre los factores ( $p = 0.69$ ) ni efecto de la labranza ( $p = 0.74$ ), de la fertilidad ( $p = 0.08$ ), que modifique la riqueza florística.

**Cuadro 4. Riqueza florística de malezas según fertilidad, descompactación y sus interacciones.**

Tratamiento	SDF	SDsF	SDD	SD
Riqueza	7,25a	5,5a	6,75a	6a

*SDF: siembra directa fertilizado; SDsF: siembra directa sin fertilizar; SDD: siembra directa Descompactado y SD: siembra directa.*

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

### 3.2. Similitud florística (I.S)

El I.S entre los tratamientos (Cuadro 5), estuvo comprendido entre los valores 0,53 para SDDF – SDDsF y 0,86 para SDDF - SDsF.

Los mayores I.S ocurrieron entre SDDF - SDsF y SDDF – SDF.

**Cuadro 5. Índices de similitudes florísticas entre tratamientos.**

Tratamiento	SDF	SDsF	SDDF	SDDsF
SDF	-	0,8	0,77	0,66
SDsF		-	0,86	0,71
SDDF			-	0,53
SDDsF				-

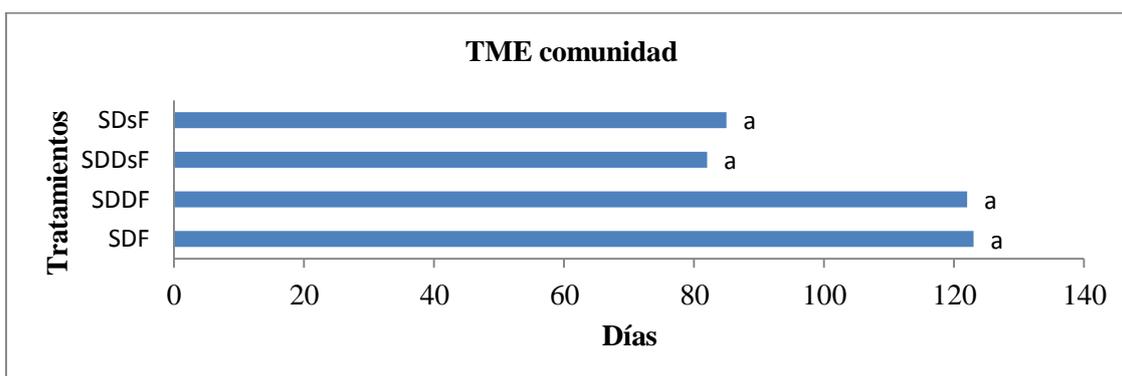
*Comparación de IS florística entre tratamientos.*

### 3.3. Tiempo medio de emergencia (TME)

#### 3.3.1. TME de la comunidad

No existe evidencia estadística que confirme el efecto de alguno de los factores o sus interacciones sobre el TME de la comunidad (gráfico 3). No obstante, los TME de la comunidad de malezas en los tratamientos sin fertilizar fue de 82 y 85 días, y de 122 y 123 para los fertilizados.

**Gráfico3. TME de la comunidad de malezas en cultivo de soja, según tratamientos.**



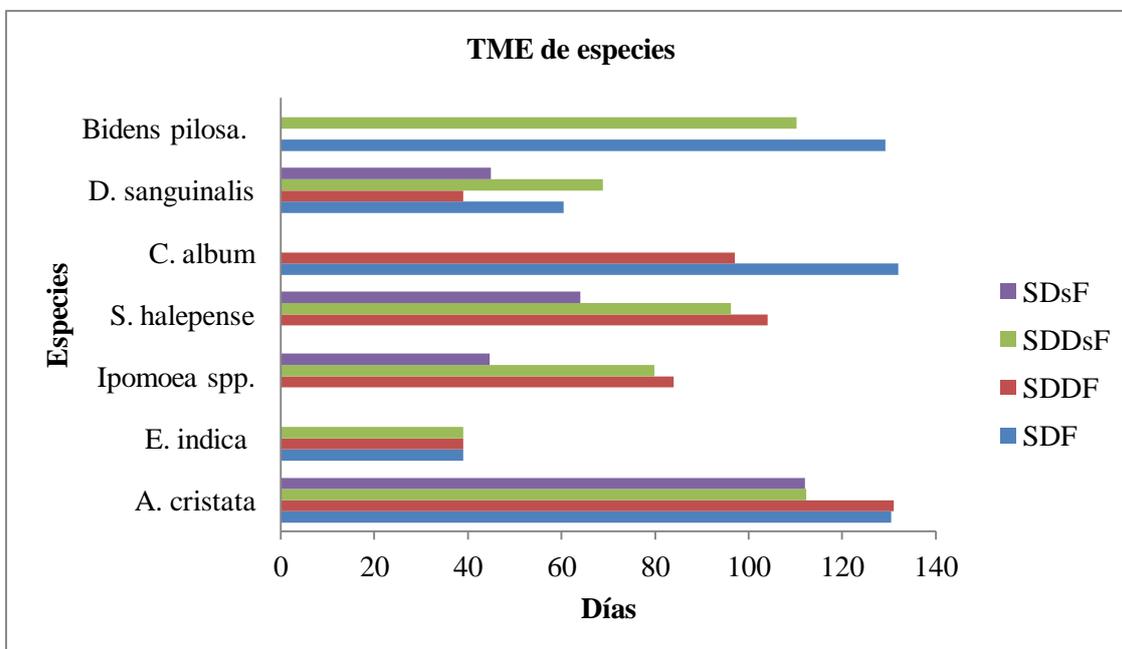
\*Valores con letras iguales indican que no hay diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) según test Duncan.

#### 3.3.2. TME de las especies primavera estivales

*Anoda cristata*, *Bidens pilosa*, y *Chenopodium album*, fueron las especies con mayores

TME, desde los 110 a los 132 días. El menor TME le correspondió a *Eleusine indica* y fue de 39 días (gráfico 4). En el mismo gráfico se puede observar que solo dos especies, *Digitaria sanguinalis* y *Anoda cristata* estuvieron presentes en todos los tratamientos.

Gráfico 4. TME de diferentes malezas en cultivo de soja, según tratamientos



Considerando las especies que emergieron en los cuatros tratamientos: *A. cristata* y *D. sanguinalis*, no existen evidencias estadísticamente significativas que confirmen interacción entre los factores, ni efecto de los mismos sobre el TME de estas especies (cuadro 6 y 7).

Cuadro 6. TME *A. cristata* y *D. sanguinalis* en la comunidad de malezas en los tratamientos fertilizado y sin fertilizar.

Tratamiento \ Especie	Fertilizado	Sin Fertilizar
<b>A. cristata</b>	130 a	85 a
<b>D. sanguinalis</b>	35 a	49 a

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

Cuadro 7. TME *A. cristata* y *D. sanguinalis* en la comunidad de malezas en los tratamientos descompactado y sin descompactar.

Tratamiento \ Especie	Descompacto	Sin Descompactar
A. cristata	122 a	93 a
D. sanguinalis	48 a	36 a

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

### 3.4. Periodicidad de emergencia

La emergencia de la comunidad de malezas se produjo a lo largo de todo el período de muestreo (Gráfico 5). Como se observa, la comunidad de malezas presentó un patrón de emergencia diferente en los distintos tratamientos.

Los mayores valores de emergencias se registraron antes de la siembra en SDDsF y SDDF y al final del ciclo del cultivo en los tratamientos SDF y SDDF.

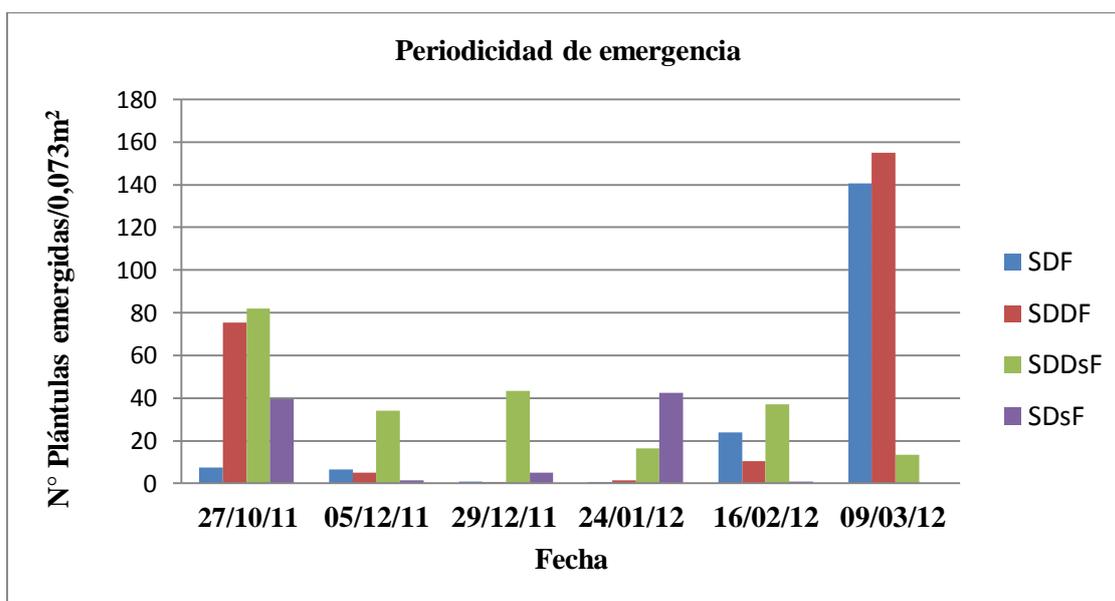
En la evaluación anterior a la siembra (27-10-11) las especie responsables de la mayor emergencia en SDDsF fueron *Eleusine indica* y *Chenopodium álbum*; mientras que en SDDF la especie responsable fue *Sorghum halepense*. Es de considerar que en ambos casos los tratamientos fueron sometidos a la descompactación.

En la segunda, tercera y quinta fecha de evaluación, los mayores valores de emergencias se registraron en el tratamiento SDDsF aportadas principalmente por *Digitaria sanguinalis*.

En la cuarta fecha de evaluación, también fue *Digitaria sanguinalis* la responsable del pico de emergencia, pero en este caso en el tratamiento SDsF.

En la sexta fecha, final del ciclo del cultivo, se registraron altas emergencias en SDF y SDDF, siendo en este caso *Anoda cristata* la especie responsable.

**Gráfico 5. Periodicidad de emergencia de la comunidad de malezas según tratamiento en cultivo de soja.**



Según el análisis de la varianza, en los distintos períodos de muestreo no se observó interacción entre los factores ni efecto de la **Labranza** sobre la emergencia, sólo la ocurrida en el último período de muestreo fue afectada por la **Fertilización**, con un valor de  $p= 0,01$  (cuadro 8 y 9).

**Cuadro 8. Emergencia de la comunidad de malezas en los diferentes períodos de muestreo en tratamiento fertilizado y sin fertilizar, en cultivo de soja.**

Fecha de muestreo \ Tratamiento	Fertilizado	Sin Fertilizar
27/10/2011	41,5 a	60,75 a
05/12/2011	5,75 a	17,75 a
29/12/2012	0,75 a	24,25 a
24/01/2012	1 a	29,25 a
16/02/2012	17,25 a	19 a
09/02/2012	147,75 b	6,75 a

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

**Cuadro 9. Emergencia de la comunidad de malezas en los diferentes períodos de muestreo según descompactado, en cultivo de soja.**

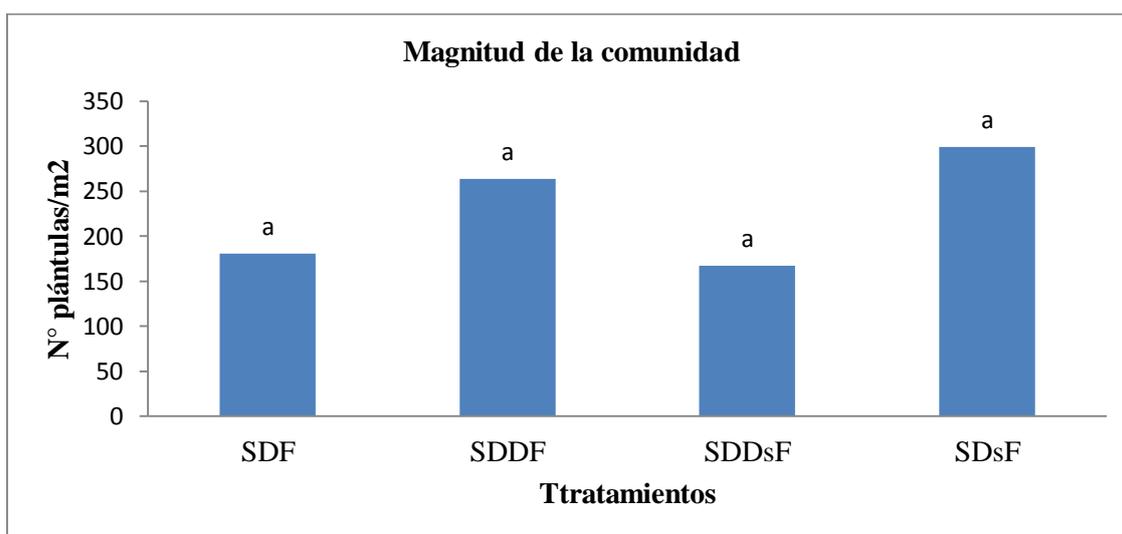
Fecha de muestreo	Tratamiento	Descompactado	Sin descompactar
	27/10/2011		78,75 a
05/12/2011		19,5 a	4 a
29/12/2012		22 a	3 a
24/01/2012		9 a	21,5 a
16/02/2012		23,75 a	12,5 a
09/02/2012		84,25 a	70,25 a

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

### 3.5. Magnitud de emergencia

La magnitud de la comunidad de malezas (Gráfico 6) no fue afectada por las variables *labranza* ( $p: 0,66$ ) y *fertilización* ( $p: 0,96$ ), tampoco se observó interacción entre las mismas ( $p = 0,57$ ). Los valores de emergencia variaron de 167,5 a 299 plántulas en  $0,073\text{m}^2$ .

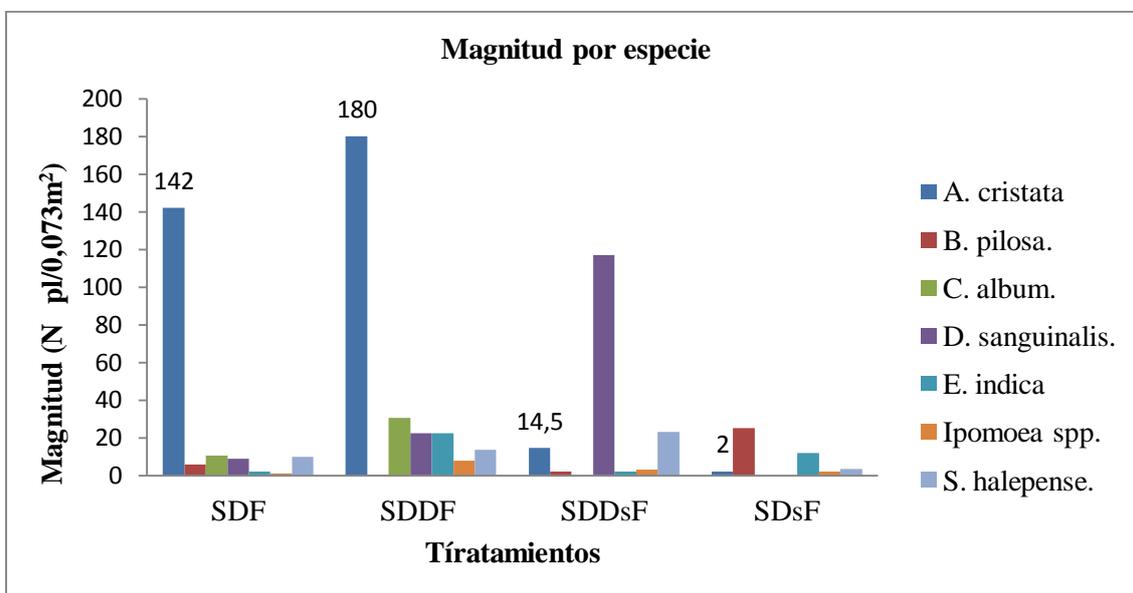
**Gráfico 6. Magnitud de emergencia ( $n^{\circ}/0,073\text{m}^2$ ) de la comunidad de malezas, según tratamientos, en cultivo de soja**



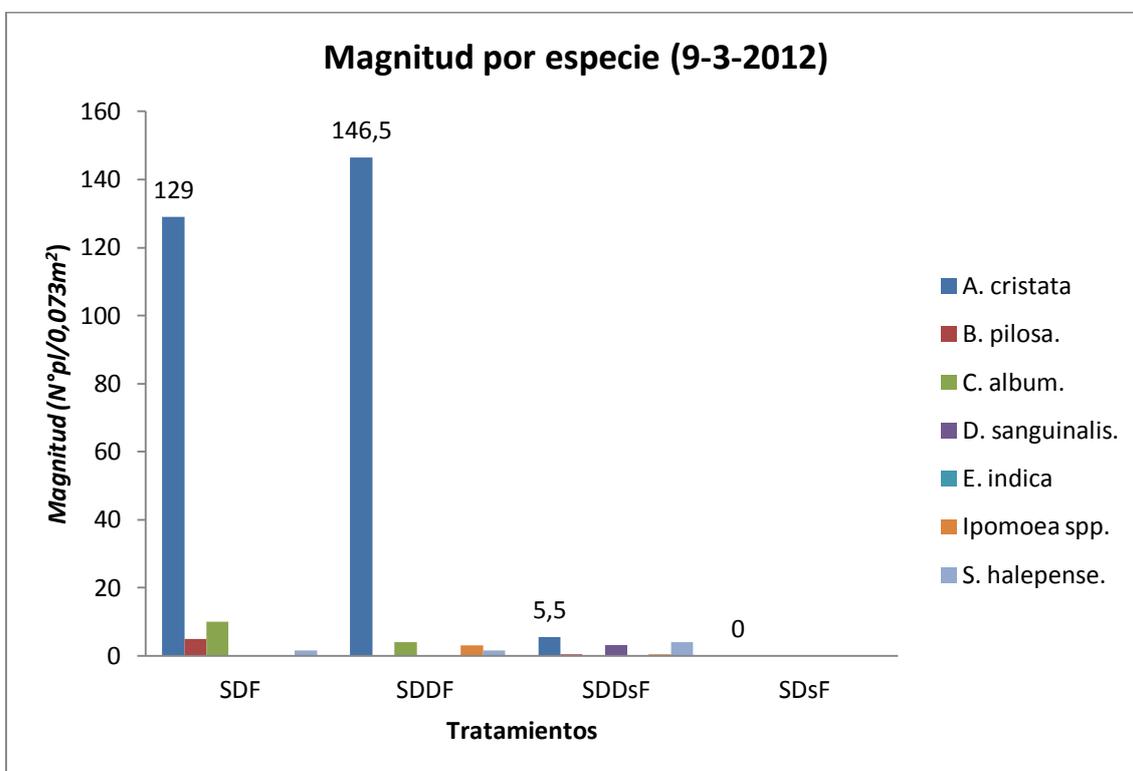
\*Letras iguales en las barras indican que no hay diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) según test Duncan.

Al considerar la magnitud de emergencia de las diferentes especies que integran la comunidad (Gráfico 7), tres de ellas fueron afectadas por los factores en estudio.

**Gráfico 7. Magnitud de emergencia ( $n \cdot pl / 0,073m^2$ ) de las diferentes malezas para todo el periodo de observación, según tratamiento, en cultivo de soja.**

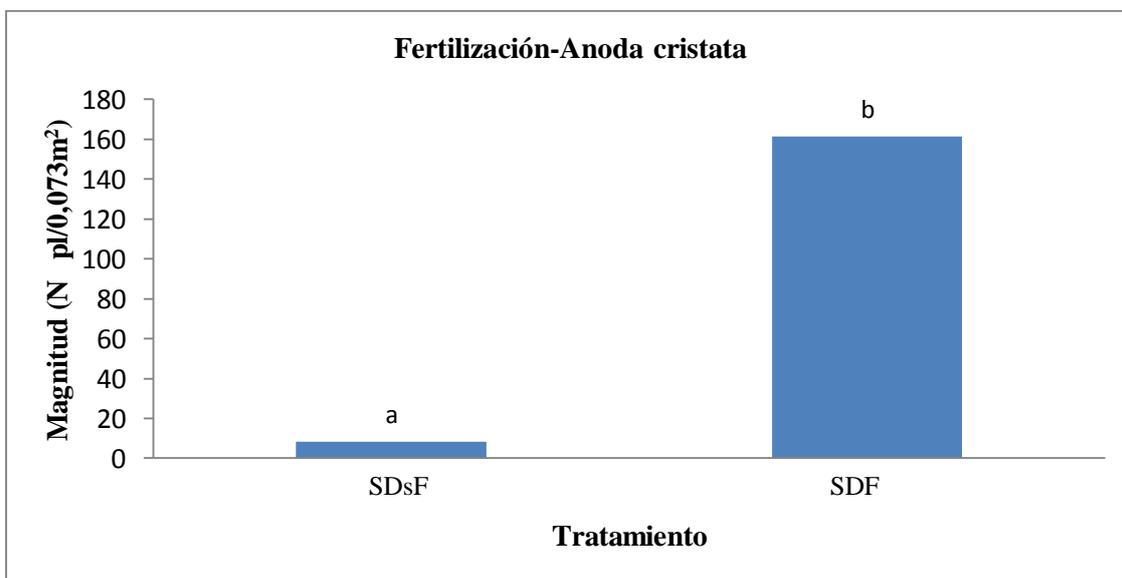


**Gráfico 8. Magnitud de emergencia ( $n \cdot pl / 0,073m^2$ ) de las diferentes especies para la última observación según tratamiento en cultivo de soja.**



Para *Anoda cristata* existe evidencia suficiente,  $p= 0,0025$ , que fue afectada por la fertilización (gráfico 9).

**Gráfico 9.** Efecto de la fertilidad en la magnitud de emergencia ( $n^{\circ}$  pl/  $0,073m^2$ ) de *Anoda cristata*.

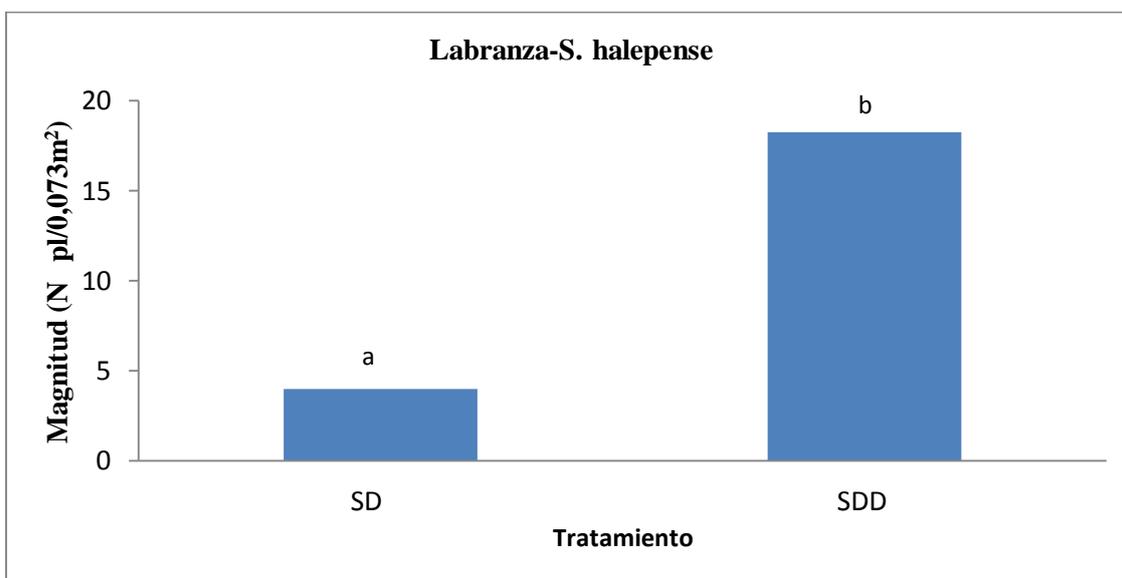


*SDsF*: siembra directa sin fertilizar; *SDF*: siembra directa fertilizado

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

*Sorghum halepense* fue afectado por la labranza ( $p= 0,023$ ), (gráfico 10).

**Gráfico 10.** Efecto de la labranza en la magnitud de emergencia ( $n^{\circ}$  pl/  $0,073m^2$ ) de *S. halepense*.

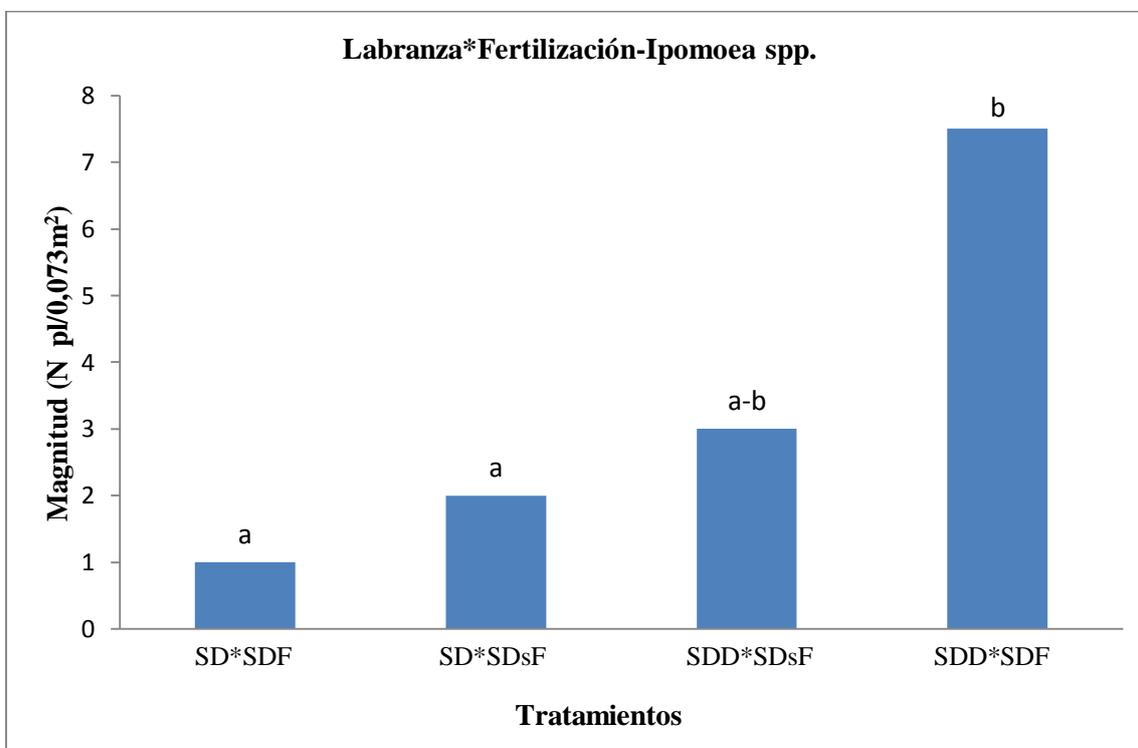


*SD*: siembra directa sin descompactar; *SDD*: siembra directa Descompactado.

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

En *Ipomoea spp.*, se observó interacción **Labranza\*Fertilización** ( $p= 0,038$ ) siendo mayor la magnitud de emergencia en el tratamiento descompactado fertilizado (gráfico 11).

**Gráfico 11.** Efecto de la interacción **Labranza\*Fertilización** en la magnitud de emergencia ( $n \cdot pl/0,073m^2$ ) de *Ipomoea. spp*



**SD:** siembra directa; **SDF:** siembra directa fertilizado; **SDsF:** siembra directa sin fertilizar; **SDD:** siembra directa Descompactado; **SDF:** siembra directa fertilizado.

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

Para el resto de las especies, no se observó efecto significativo de los factores como tampoco interacción de los mismos en la magnitud de emergencia.

### 3.6. Aportes de semillas al banco

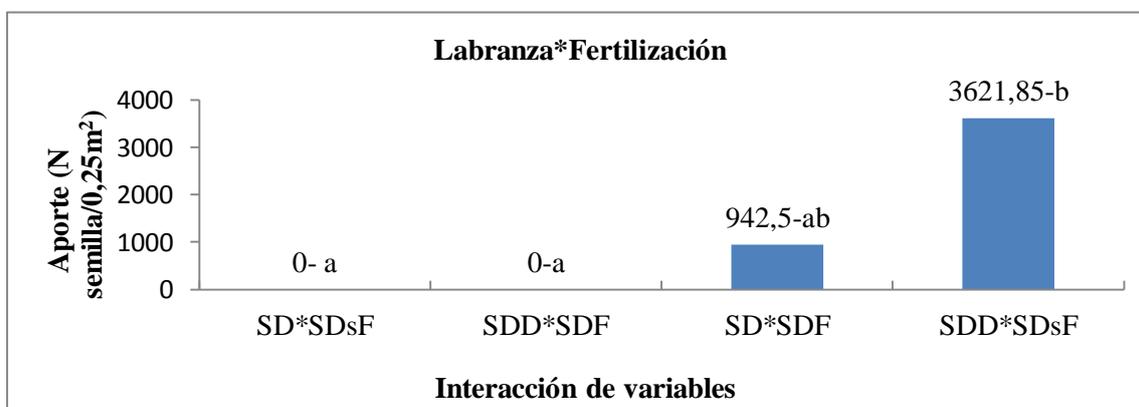
Del total de especies censadas, sólo *Digitaria sanguinali*, *Eleusine indica* y *Anoda cristata*, realizaron aportes de semillas al banco para los tratamientos SDF y SDDsF (cuadro 10).

**Cuadro 10. Detalle de especies y número de individuos que produjeron frutos verdes, maduros y aportes de semillas al banco ( $n^{\circ}/0,25m^2$ ) según tratamiento.**

Maleza	N° de plantas	N° de plantas con inflorescencia o frutos	N° de inflorescencia o frutos totales	N° de inflorescencia o frutos verdes	N° de inflorescencia o frutos maduros	N° de semillas aportadas al banco
<b>SDF</b>						
A. cristata	8,50	7,00	21,50	20,00	3,50	10,00
D. sanguinalis	12,50	4,00	48,50	21,00	27,50	942,50
E. indica	44,00	36,00	56,50	8,50	49,00	24957,00
<b>SDDF</b>						
-	-	-	-	-	-	-
<b>SDDsF</b>						
A. cristata	7,00	5,50	14,50	12,00	2,50	13,00
D. sanguinalis	10,00	10,00	62,50	1,00	61,50	3621,85
E. indica	1,00	1,00	2,50	0,00	2,50	754,70
<b>SDsF</b>						
A. cristata	3,00	2,50	7,50	7,50	0,00	0,00
D. sanguinalis	2,50	2,50	2,50	2,50	0,00	0,00
E. indica	2,50	0,50	2,00	2,00	0,00	0,00

En general no se observó efecto de los factores sobre esta variable, sólo en *D. sanguinalis* existió interacción **Labranza\*Fertilización** ( $p=0,026$ ) (gráfico 11).

**Gráfico 12. Efecto de la interacción Labranza\*Fertilización en el aporte de semillas al banco ( $n^{\circ}$  semillas/ $0,25m^2$ ) de *D. sanguinalis*.**



**SD: siembra directa no Descompactado; SDsF: siembra directa sin fertilizar; SDD: siembra directa Descompactado; SDF: siembra directa fertilizado.**

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

### 3.6.1. Balance de semillas del banco.

La mayoría de las especies que emergieron no lograron producir semillas en el ciclo del cultivo. Esto determinó que el balance entre las salidas, a través de las emergencias, y las entradas, por aporte de nuevas semillas, haya sido negativos para el banco de las siguientes

especies: *Amaranthus quitensis*, *Bidens pilosa*, *Bromus catharticus*, *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus*, *Ipomoea spp*, *Oxalis conorrhiza* y *Sorghum halepense*. Para especies que produjeron semillas el balance fue dependiente de la especie considerada (Cuadro 11). Para *Anoda cristata*, el balance resultó negativo en los cuatro tratamientos, mientras que para *Eleusine indica* y *Digitaria sanguinalis*, el balance resultó negativo en los tratamientos en los cuáles no se realizó aportes (SDDF y SDsF) y positivo para los tratamientos en los que las especies produjeron semillas (SDF y SDDsF).

**Cuadro 11. Balance entre aporte de semillas al banco y emergencia (0,25m<sup>2</sup>).**

	SDF			SDDF		
	a	e	b	a	e	b
<i>Anoda cristata</i>	10	483	<b>-473</b>	0	612	<b>-612</b>
<i>Digitaria Sanguinalis</i>	942	31	<b>911</b>	0	5	<b>-5</b>
<i>Eleusine Indica</i>	24957	7	<b>24950</b>	0	77	<b>-77</b>
	SDDsF			SDsF		
	a	e	b	a	e	b
<i>Anoda cristata</i>	13	49	<b>-36</b>	0	7	<b>-7</b>
<i>Digitaria Sanguinalis</i>	3621	398	<b>3223</b>	0	884	<b>-884</b>
<i>Eleusine Indica</i>	754	7	<b>747</b>	0	70	<b>-70</b>

*a: aporte (+); e: emergencia (-); b: balance. A: Anoda cristata; D: Digitaria sanguinalis; Eleusine indica.*

#### 4. DISCUSIÓN

La riqueza florística (RF) observada en los diferentes tratamientos varió entre siete y diez especies. Baigorria *et al.* (2008), afirman que la agricultura moderna se basa en pocos cultivos con alto uso de insumos y con manejos recurrentes de malezas, aplicando pocos principios activos, lo cual reduce el número de especies presentes y por el contrario, la diversificación de los sistemas de producción agrícola, los aumenta. Según informe publicado por Aapresid (2013) sobre un relevamiento de malezas realizado en el partido de Coronel Dorrego con la finalidad de analizar los cambios producidos en la composición de la comunidad de malezas por efecto de las labranzas, entre otros estudios, se observó que la riqueza florística varió de 1 a 14 especies: para siembra convencional 11 especies, para SD 3,4 especies y en labranza reducida 4,7 especies. Si bien no se han encontrado estudios sobre el efecto de la descompactación sobre la RF en sistemas de SD, estos últimos resultados mencionados llevan a pensar que dicha práctica no producirá efectos sobre la riqueza florística.

Al evaluar la periodicidad, se observó que la emergencia de la comunidad de malezas se produjo a lo largo de todo el periodo de muestreo; desde antes de la siembra hasta el final del ciclo del cultivo. Este comportamiento es debido a la existencia de un banco de semillas, las cuales en su mayor parte se presentan en estado de dormición, es decir tienen bloqueada su germinación por diferentes factores internos y externos (García Torres y Fernández Quintanilla 1989). Con el paso del tiempo estos impedimentos van desapareciendo, lo que permite que se inicie el proceso de germinación cuando se superan los impedimentos externos, básicamente humedad y temperatura. Las precipitaciones en el período septiembre – octubre alcanzaron los 126 mm y la temperatura media del suelo los 16°C, según información provista por cátedra de Agrometeorología. Estas condiciones son adecuadas para que comiencen a germinar las diferentes especies primavero estivales. La temperatura de suelo registrada en este período alcanzó la temperatura base para iniciar la germinación de la mayoría de estas especies; por ejemplo *Anoda cristata* requiere 15°C y *Amaranthus spp.*, 17 °C (Puricelli 2005).

Dentro del periodo de observación se pueden considerar tres subperíodos. El primero contempla la primera fecha de observación, previo a la siembra, en la que los valores de emergencias fueron de alrededor de 80 pl/0,073m<sup>2</sup> en los tratamientos descompactados, SDDsF y SDDF. Si bien las diferencias no fueron estadísticamente significativas, la tendencia mostró un efecto de la Descompactación. En este caso las especies responsables de los altos valores de emergencia en este período, fueron *C. album* y *E. indica* en SDDF y *D. sanguinalis* y *S. halepense* en SDDsF. Aun así no es posible pensar que la tarea de descompactación genere algún efecto sobre estas especies, ya que dicha tarea no resulto eficiente y su verdadero efecto queda enmascarado.

El segundo subperíodo, desde la segunda a la quinta fecha de observación, en todos los tratamientos se registraron valores de emergencia muy inferiores a los restantes períodos. En general esto puede deberse a la intercepción lumínica por parte del cultivo, la que va en aumento desde V1 (primer nudo, primera hoja trifoliada desarrollada) hasta R5 (comienzo llenado de grano). La intercepción de la radiación aumenta conforme aumenta el índice de área foliar (IAF), lo que reduce la proporción de radiación fotosintéticamente activa que llega a extractos inferiores (Cárcova *et. al.* 2004). En este caso, la tercera fecha de muestreo se realizó 36 días posteriores a la siembra, próximos a R1 y la quinta, 85 días posteriores a la siembra, entre R5-R5,5 (Tuttolomondo *et. al.* 2006). Otro factor que pudo haber afectado la emergencia en este periodo, fueron las precipitaciones medias que se posicionaron por debajo de las precipitaciones medias históricas.

Al analizar las emergencias en los diferentes tratamientos, dentro de este segundo subperíodo, en SDDsF se observaron valores notablemente superiores al resto de los tratamientos. Este comportamiento quizás se debió a la desuniforme implantación del cultivo, producto del mal estado de la cama de siembra por condiciones inadecuadas de descompactación, que imposibilitó el normal cierre de canopeo permitiendo, en gran medida, la mayor ocurrencia de emergencia. Ferraris *et. al.* (2014) en un ensayo realizado en EEA INTA Pergamino, simuló diferentes tratamientos a diferentes desuniformidades espaciales en un cultivo de soja, en ellos, desde pos floración hasta R6, el índice de cobertura fue menor que para el tratamiento testigo donde no se simuló desuniformidad. Respecto a lo que ocurrió con la cuarta fecha de observación, el tratamiento donde ocurrió mayor emergencia fue SDsF, siendo *D. sanguinalis* la especie responsable del valor de emergencia en este caso. Si bien no existió efecto del agregado o no agregado de fertilizantes sobre la periodicidad de emergencias a nivel de comunidad según los análisis estadísticos, es posible pensar que el no agregado de fertilizantes puede estar generando un efecto sobre *D. sanguinalis*, ya que en la segunda, tercera y quinta fecha de evaluación para el tratamiento SDDsF, los mayores valores de emergencia también fueron realizados principalmente por *Digitaria sanguinalis*. Di Tomaso (1995) observó que *Digitaria sanguinalis* fue más abundante y competitiva con el cultivo en parcelas con menor agregado de nitrógeno. Giorgis (2010) concluyó algo similar estudiando el banco de semillas y encontró que *Digitaria sanguinalis* era más abundante en los tratamientos sin la aplicación de fertilizantes.

Para el último subperíodo, la emergencia fue alta en los tratamientos fertilizados (SDF y SDDF), la especie responsable de ello fue *Anoda cristata*, el número de individuos emergidos en SDF fue alrededor de 129 y para SDDF fue de 146,5 según la magnitud de emergencia (Gráfico 8), lo cual pudo deberse a la existencia de un mayor banco de semillas en estos sistemas. Esto se sustenta en el estudio realizado, en este mismo sitio, por Arcando (2014), quien observó mayor

producción de semillas de maleza primavera estivales, entre ellas *A. cristata*, en sistemas fertilizados respecto a los no fertilizados. Otro factor que favoreció la emergencia, fueron las precipitaciones registradas con posterioridad a un período relativamente seco, lo que funcionó como disparador de la ruptura de dormición, particularmente de *A. cristata*.

La magnitud de emergencia de la comunidad de malezas no fue afectada por los factores en estudio o sus interacciones. Al analizar la magnitud de cada especie se encontró efecto en *A. cristata*, *Ipomoea spp* y *S. halepense*. Respecto de *A. cristata*, la fertilización hizo que los valores de magnitud de emergencia sean superiores en los tratamientos fertilizados, coincidiendo con lo descrito por Arcando (2014). Según estudios realizados sobre el efecto de fertilizantes en malezas, existen especies que se ven estimuladas por la fertilización y que de acuerdo a las características agroecológicas del lugar, hacen que las mismas crezcan con mayor agresividad Medina Rodríguez (2010), aumentando las posibilidades de la producción de semillas.

Las especies *Ipomoea spp.* y *S. halepense*, mostraron mayor magnitud de emergencia en los sistemas con descompactación. Este resultado pudo deberse a que estos sistemas presentaron un perfil superficial muy perturbado, situación que no se corresponde con la condición superficial que deja este tipo de implemento cuándo se realiza de manera eficiente.

No hubo efecto de los factores sobre los tiempos medios de emergencia de la comunidad y de las diferentes especies de maleza en particular. Solo se observó, como tendencia, mayor TME de la comunidad de malezas en los sistemas fertilizados lo cual puede estar dado por el pico de emergencia de *Anoda cristata* en la última fecha, como resultado de las precipitaciones y fertilización. Precipitaciones con posterioridad a un período relativamente seco, funcionaron como disparador de la ruptura de dormición, particularmente de *A. cristatata*. Respecto a la fertilización, Arcando (2014), observó mayor producción de semillas de maleza primavera estivales, entre ellas *A. cristata*, en sistemas fertilizados respecto a los no fertilizados.

En los estudios realizados sobre el aporte de semillas al banco se encontró que del total de las especies censadas en el estudio, solo *A. cristata*, *E. indica* y *D. sanguinalis* produjeron, en algunos tratamientos, frutos o inflorescencias, parte de ellos generaron semillas antes de la cosecha del cultivo, las cuales se incorporaron al banco. En términos generales, la SD y el cultivo de soja, son factores que se combinan y provocan una disminución de la presión de malezas. Por un lado, el cultivo de soja permite realizar controles químicos durante todo el ciclo, reduciendo la posibilidad de que un gran número de individuos de diferentes especies lleguen a producir semillas que aumente el reservorio, y por otro, el agotamiento de semillas de la capa superficial producto de la no remoción del suelo. Según Bárberi (2004) si el control de

las malezas ha sido suficientemente efectivo como para reducir la caída de semillas de malezas, en los sistemas en los cuales no se invierte el suelo, en el largo plazo, se debería reducir la densidad de malezas por agotamiento del banco de semillas producto de la alta tasa de emergencia y mayor depredación de semillas por la fauna del suelo. Esta, es una situación que resulta difícil de lograr ya que el control a campo difícilmente sea total, por tanto, las malezas tienen oportunidad de formar semillas y reabastecer el banco.

Para la mayoría de las especies relevadas en el presente estudio, el balance entre la salida por emergencia y el aporte de nuevas semillas, fue negativo, excepto para *D. sanguinalis* y *E. indica*, en los tratamientos SDDsF y SDF respectivamente, las cuáles realizaron aportes superiores a las emergencias. Al analizar los datos de campo, se comprobó que tan solo en una de las dos repeticiones y en una de las diez estaciones de muestreo se contabilizó una cantidad de individuos de *E. indica* que permitió alcanzar un promedio de 36 plantas, 49 frutos maduros, un aporte de 24.957 semillas y un balance positivo de 24.950 semillas (cuadro 10 y 11). Estos datos permiten creer que no fue resultado de algunos de los factores puestos a prueba, sino que en este lugar haya existido una concentración de semillas producidas por plantas de ciclos anteriores que germinaron y dieron lugar a estas plantas en el ciclo correspondiente al presente trabajo. Algo similar a lo explicado para *E. indica* ocurrió para *D. sanguinalis*, aunque por otro lado, puede pensarse que el no agregado de fertilizantes influyó al resultado positivo del balance. Di Tomaso (1995) observó que *Digitaria sanguinalis* fue más abundante y competitiva con el cultivo en parcelas con menor agregado de nitrógeno, produciendo en estas la mayor disminución del rendimiento. Giorgis (2010) concluyó algo similar estudiando el banco de semillas y encontró que *Digitaria sanguinalis* era más abundante en los tratamientos sin la aplicación de fertilizantes.

Cultivar soja, en un sistema de no remoción, permite pensar que de realizar por dos o tres años la misma tarea se puede estar disminuyendo el número de semillas de malezas para la mayoría de las especies encontradas ya que al comparar los valores de magnitud de cada especie durante las seis fechas de muestreo de emergencia y los aportes de semillas realizados al banco, se comprueba que para la mayoría de las especies de la comunidad existió una reducción del tamaño del banco. Por otra parte, puede pensarse que de continuar por más ciclos con esta actividad, es posible que se vea afectada la estructura de la comunidad de malezas, siendo *A. cristata*, *D. sanguinalis* y *E. indica* las dominantes.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a las hipótesis planteadas:

Se pudo verificar que en siembra directa la introducción de una labor de descompactación subsuperficial, no generó efecto sobre las variables analizadas a nivel de comunidad, y a nivel de especie. No se puede considerar la respuesta de *Sorghum halepense* y *Digitaria sanguinalis* ya que como se ha explicado, la tarea de descompactación fue ineficiente por lo que su verdadero efecto queda en duda.

La fertilización acumulada a lo largo de nueve años, en términos generales no generó efecto sobre la comunidad de malezas durante el periodo estudiado, solo modificó la periodicidad al finalizar el mismo, siendo responsable de ello *Anoda cristata* ya que en la última fecha de observación (9-3-2012) el número de individuos emergidos en SDF fue alrededor de 129 y para SDDF fue de 146,5 de acuerdo a la magnitud de emergencia de esta especie en la última observación a campo, lo que elevó los valores de periodicidad.

Se relevaron doce especies de malezas, seis monocotiledoneas y seis dicotiledoneas, conformando comunidades cuya riqueza florística no fue significativamente modificada por los tratamientos, y la similitud de las mismas varió, según índice de Sorensen, entre 0,53 y 0,86.

La respuesta a los factores en estudio fue más importante a nivel de especie que de comunidad para las variables magnitud y aportes de demillas al banco.

El tiempo medio, la periodicidad y la magnitud de emergencia de la comunidad de malezas no fueron afectados por los tratamientos o sus interacciones, sólo la fertilidad modificó la periodicidad de emergencia al final del ciclo del cultivo.

La magnitud de emergencia de *Anoda cristata* fue favorecida por la fertilidad, *Sorgo halepense* por la descompactación e *Ipomoea spp.*, fue afectada por la interacción fertilidad-labranza.

De las doce especies relevadas; *A. cristata*, *D. sanguinalis* y *E. indicas* produjeron semillas antes de la cosecha del cultivo y sólo en *D. sanguinalis* la cantidad de semilla generada, fue afectada por la interacción de los factores en estudio.

En general el balance, entre emergencias de plántulas y aportes de semillas al banco, fue negativo para la mayoría de las malezas y positivo para *D. sanguinalis* y *E. indica* en SDF y SDDsF, lo cual determina un cambio en la estructura de dominancia de la comunidad, con predominio de las especies con balance positivo.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- AAPRESID. 2008. Conclusiones sobre manejo de malezas en cultivo de soja en siembra directa. Jornada de intercambio Técnico de Soja. En: <http://www.planetasoja.com.ar/index.php?sec=21&tra=7006&tit=7007>. Consultado: 28-02-2012.
- AAPRESID, 2013. **Análisis de la evolución de las malezas en cereales de invierno durante 27 años en la zona sur de la pampa húmeda argentina.** En: [http://www.aapresid.org.ar/rem/wp-content/uploads/sites/3/2013/02/REMSD12\\_008.pdf](http://www.aapresid.org.ar/rem/wp-content/uploads/sites/3/2013/02/REMSD12_008.pdf) Consultado: Consultado: 28-06-2014.
- ÁLVAREZ, C. R.; M. A. TABOADA; C. BUSTINGORRI; B. GUTIÉRREZ & H. FLAVIO. 2006. **Descompactación de suelos en siembra directa: efectos sobre las propiedades físicas y el cultivo de maíz.** En: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-20672006000100001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-20672006000100001&script=sci_arttext). Consultado: 26-02-2012.
- ÁLVAREZ, C R.; M. TORRES DUGGAN; E. R. CHAMORRO; D. D'AMBROSIO & M. A. TABOADA. 2009. **Descompactación de suelos franco limosos en siembra directa: efectos sobre las propiedades edáficas y los cultivos.** En: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-20672009000200002](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-20672009000200002). Consultado: 26-02-2012.
- ARCANDO, G. 2014. **Efecto de los distintos sistemas de labranza y niveles de fertilidad sobre la comunidad de malezas en maíz resistente a glifosato.** Tesis de grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
- BAIGORRIA, N. A; E. B. DE LA FUENTE; S. L. POGGIO y S. SUAREZ. 2008. **La riqueza florística de las comunidades de malezas asociadas a monocultura y policultura de soja y girasol.** En: [http://www.conicet.gov.ar/new\\_scp/detalle.php?keywords=&id=31368&congresos=yes&detalle\\_s=yes&congr\\_id=1517356](http://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=31368&congresos=yes&detalle_s=yes&congr_id=1517356) Consultado: 28-06-2014.
- BÀRBERI, P. 2004. **Métodos preventivos y culturales para el manejo de malezas.** En: <https://www.google.com.ar/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=M%C3%A9todos%20preventivos%20y%20culturales%20para%20el%20manejo%20de%20malezas%20-%20Paolo%20B%C3%A0rberi%20INTRODUCCI%C3%93N%20En%20muchos%20sistemas%20agr%C3%ADcolas%20d>. Consultado: 12-06-2014.
- BECKER, A. 2006. **Evaluación del proceso de Degradación de Suelos por erosión Hídrica en una subcuenca representativa del Suroeste de la Provincia de Córdoba, Argentina.** Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
- CÁRCOVA, J; G.ABELEDO y M. LÓPEZ PEREIRA. 2004. **Análisis de la generación del**

- rendimiento: crecimiento, partición y componentes.** En: SATORRE, E. y R. BENECH ARNOLD (Ed). **Producción de granos, bases funcionales para su manejo.** Editorial Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, Argentina. p 78-86.
- BIANCO, C. A; T. A. KRAUS y C. O. NUÑEZ. 2002. **Botánica Agrícola.** Editorial Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto. Córdoba, Argentina. p 352-353.
- CISNEROS, J. M; A. CANTERO GUTIERRES; C. CHOLAKY; V. H. BECERRA; R. ANGELI A. y M. REYNERO. 2006. **Laboreo y sistemas de labranza.** Hojas de trabajos prácticos de USO Y MANEJO DE SUELOS (2028). p 8-37-44.
- CISNEROS, J. M; CHOLAKY, C. G; CANTERO GUTIERREZ, A; GONZALEZ, J. G; REYNERO, M. A; DIEZ, A; BERGESIO, L. 2012. **EROSION HIDRICA.** Principios y técnicas de manejo. En: <http://www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/repositorio/978-987-688-024-4.pdf> Consultado 12-12-2014.
- CONABIO 2014. Ficha informativa. En: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/anoda-cristata/fichas/pagina1.htm> Consultado: 29-06-2014.
- DARWICH C, 1993. **Requerimientos nutricionales del maíz.** EEA INTA Balcarce. 2° Congreso Nacional De Siembra Directa. AAPRESID. Huerta grande- Córdoba, Argentina. p: 158-159.
- DARWICH C, 1993. **Requerimientos nutricionales del cultivo de soja.** EEA INTA Balcarce. 2° Congreso Nacional De Siembra Directa. AAPRESID. Huerta Grande- Córdoba, Argentina. p: 196-197.
- DI RENZO *et. al*, 2004. Infostat, versión 2004. Grupo Infostat, F. C. A. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- DI TOMASO, J. 1995. **Approaches for improving crop competitiveness through the manipulation of fertilization strategies.** Weed Sci.43:491-497.
- FERRARIS, G; N. GONZÁLEZ Y A. RIVOLTELLA. 2014. **Densidad y distribución de plantas en soja: en que caso es conveniente resembrar?** En: [http://www.econoagro.com/downloads/cuando\\_resembrar\\_sj.pdf](http://www.econoagro.com/downloads/cuando_resembrar_sj.pdf) Consultado: 01-07-2014.
- FAO 1991. **Manual de sistemas de labranza para América Latina.** p 94. En: [http://books.google.com.ar/books?id=bpHSafz3Ma0C&pg=PA94&lpg=PA94&dq=labranza+reducida%2Bmalezas&source=bl&ots=huJNpx4FiG&sig=5jaWjw63tQZPCQrBnnFCeN3NnQ&hl=es&sa=X&ei=KwOvU\\_2FK4nNsQSuy4CYCA&ved=0CGEQ6AEwDQ#v=onepage&q=labranza%20reducida%2Bmalezas&f=false](http://books.google.com.ar/books?id=bpHSafz3Ma0C&pg=PA94&lpg=PA94&dq=labranza+reducida%2Bmalezas&source=bl&ots=huJNpx4FiG&sig=5jaWjw63tQZPCQrBnnFCeN3NnQ&hl=es&sa=X&ei=KwOvU_2FK4nNsQSuy4CYCA&ved=0CGEQ6AEwDQ#v=onepage&q=labranza%20reducida%2Bmalezas&f=false)
- GARCIA TORRES, L y FERNANDEZ-QUINTANILLA, C. 1989. **Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas.** Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España.348 pag.
- GIGÓN, R; M. VIGNA; R. LÓPEZ; R. SABBTINI y J. IRIGOYEN. 2012. **Fertilización y bajas dosis de herbicida: efectos sobre la competencia de *Fumarina officinalis* y *Triticum***

- aestivium*. En: Agrolluvias. <http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2009/12/eea-bordenave-pdf> Consultado: 15-02-2012.
- GIORGIS, A. 2010. **Efectos de los sistemas de labranza y adición de nutrientes en el tamaño y composición del banco de semillas de malezas**. Trabajo final de graduación para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina. 35 p.
- GUGLIELMINI, A; J. BATLLA y R. BENECH ARNOLD. 2003. **Bases para el control y manejo de malezas**. En: SATORRE, E. y R. BENECH ARNOLD (Ed). Producción de granos, bases funcionales para su manejo. Editorial Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, Argentina. p 581-589-594.
- INTA, MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y RECURSOS RENOVABLES, 1994. **Cartas de suelos de la Republica Argentina**. Hoja 3366-12, Río de los Sauces. Hoja 3366-18, Alpa Corral. Ed. Plan mapa de suelos, Córdoba.
- KANTOLIC, A. G; P. I. GIMÉNEZ y E. B. DE LA FUENTE. 2004. **Ciclo ontogénico, dinámica, del desarrollo y generación del rendimiento y calidad en soja**. En: En: SATORRE, E. y R. BENECH ARNOLD (Ed). Producción de granos, bases funcionales para su manejo. Editorial Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, Argentina. p 174.
- LOZANO OZORNO, F. 2011. **Nuevos conceptos y estrategias para la renovación de praderas degradadas en el trópico alto colombiano**. En: <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Foros/LOZANOO.F..pdf> Consultado: 16-09-2014.
- MARZOCCA, A. 1993. Manual de malezas. Cuarta edición. Editorial Hemisferio Sur s.a. Argentina. p 13.
- MEDINA RODRIGUEZ, K. E. 2010. **Efecto de la fertilización mineral y orgánica sobre la incidencia y severidad de las malezas en el cultivo de arroz (Oryza sativa L) en la zona de Lomas de Sargentillo Provincia del Guayas**. En: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/11939> Consultado: 16-09-2014.
- MOHLER, C., J. TEASDALE, 1993. **Response of weed emergente to rate of vicia villosa roth and secale cereale residue**. Weed research. 33: 487-499.
- PITELLI. 1995. Dialogo XLIV, Avances en siembra directa. En:[http://books.google.com.ar/books?id=Ik6WXn7vZH8C&pg=PA76&lpg=PA76&dq=efecto+sobre+la+comunidad+de+malezas+por+acci%C3%B3n+de+siembra+directa&source=bl&ots=C-Ub0aUkGa&sig=EBJPrhgohHr-H6livTRfgMhaJ5c&hl=es&ei=hJbLTpDKBIjk0QGo84kS&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=3&ved=0CDMQ6AEwAg#v=onepage&q=efecto%20sobre%20la%20comunidad%20de%20malezas%20por%20acci%C3%B3n%20de%20siembra%20directa&f=false](http://books.google.com.ar/books?id=Ik6WXn7vZH8C&pg=PA76&lpg=PA76&dq=efecto+sobre+la+comunidad+de+malezas+por+acci%C3%B3n+de+siembra+directa&source=bl&ots=C-Ub0aUkGa&sig=EBJPrhgohHr-H6livTRfgMhaJ5c&hl=es&ei=hJbLTpDKBIjk0QGo84kS&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3&ved=0CDMQ6AEwAg#v=onepage&q=efecto%20sobre%20la%20comunidad%20de%20malezas%20por%20acci%C3%B3n%20de%20siembra%20directa&f=false) Consultado: 28-06-2012.

- PURICELLI, E; G. ORIOLI y M. R. SABATINI. 2005. **Efecto de la temperatura sobre la germinación de *Anoda cristata***. En: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Investigacion/revista/rev7/3.htm> Consultado: 20-02-2012.
- PURICELLI, E; D. TUESCA; D. FACCINI; L. NISENSHON y J. L. VITTA.2012. **Análisis en los Cambios de la densidad y diversidad de malezas en rotaciones con cultivos resistentes a glifosato en Argentina.** En: [www.inia.org.uy/.../la.../webseminariomalezas/.../puricellienrique.pdf](http://www.inia.org.uy/.../la.../webseminariomalezas/.../puricellienrique.pdf) Consultado: 20-02-2012.
- SATORRE, E. y C. KAMMERATH. 1990. **Competencia entre trigo (*Triticum aestivum*) y malezas.** En: [http://www.inta.gov.ar/bordenave/contactos/autores/ramon/fumar\\_fertiliz.pdf](http://www.inta.gov.ar/bordenave/contactos/autores/ramon/fumar_fertiliz.pdf). Consultado: 07-09-2008.
- SÁNCHEZ, J, V. 2014. **FERTILIDAD DEL SUELO Y NUTRICION MINERAL DE PLANTAS. Conceptos Básicos.** En: <http://academic.uprm.edu/dpesante/docs-apicultura/fertilidad%20del%20suelo.pdf> . 12-12-2014.
- SCANDIANI, M. 2013/2014. **Calidad de semilla de soja para la campaña 2013/14 y su incidencia en la emergencia a campo.** En: <http://190.224.160.57/granero/upload/informes2/SEM13.pdf> 20-9-2014.
- SORENSEN, T. 1948. **A method of established groups of equal amplitude in plat sociology base on similarity of species content and its application to analysis of vegetation of Dannish commons.** *Biol. Skrifter* 5: 1-34.
- TUTTOLOMONDO G; M. ROMAGNOLI; I. ROSBACO, y R. MARTIGNONE. 2006. **Respuesta de variedades de soja de los GM II al VIII en distintas fechas de siembra en el área de influencia de Zavalla.** En: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/20/13AM20.htm> 20-07-2014.
- VERGONZI, E 2012. **Dinámica de malezas en el cultivo de maíz bajo diferentes condiciones de fertilidad y laboreo.** Tesis de grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina.
- VILCHE, M. S; C. ALZUGARAY. 2008. **Efecto de la labranza profunda sobre el rendimiento y uso del agua del cultivo de maíz.** En: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Investigacion/revista/rev14/1.htm>. Consultado 19-02-2012.