

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE



## **PLAN DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN MODALIDAD PASANTÍA**

### **TEMA:**

***“Monitoreo e identificación de malezas en cultivo de soja en el departamento General Belgrano de la Provincia del Chaco”***

**ALUMNO:** Alvarez, Gabriel Nicolás.

**DIRECTOR:** Ing. Agr. Lovato Echeverría, Rafael A.

**2021**

**Alvarez, Gabriel Nicolás**  
nicoalvarez0704@gmail.com

## Índice

<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>3</b>
<b>Lugar de realización.....</b>	<b>3</b>
<b>Identificación de malezas.....</b>	<b>5</b>
<i>Borreria spinosa</i> (L.) Cham. & Schltl. (Rubiaceae).....	5
<i>Malva parviflora</i> L. (Malvaceae) .....	7
<i>Chloris virgata</i> Sw. (Poaceae).....	8
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist (Asteraceae) .....	9
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. (Poaceae) .....	9
<i>Cyperus rotundus</i> L. (Cyperaceae).....	10
<b>Descripción de las tareas realizadas .....</b>	<b>11</b>
<b>Ánalisis de los monitoreos .....</b>	<b>12</b>
<b>Tiempo que demandó .....</b>	<b>15</b>
<b>Comentarios.....</b>	<b>16</b>
<b>Opinión del asesor .....</b>	<b>16</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>17</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>21</b>
<b>Agradecimientos.....</b>	<b>22</b>

## Introducción

La soja se convirtió en el cultivo más difundido en la provincia del Chaco, al que le siguen en hectáreas cosechadas el algodón, girasol y maíz (Alegre et al., 2017). Tal fue la expansión sojera en la última década, que Chaco presenta la mayor superficie sembrada de cereales y oleaginosas fuera del área pampeana (Gobierno de la Provincia del Chaco, 2019).

A pesar del beneficio económico que trajo aparejado la introducción en el sistema agrícola nacional de la soja genéticamente modificada (OMG) y la Siembra Directa (SD), el uso de herbicidas en forma continua e incluso las prácticas de manejo de no rotar principios activos, llevó a que la ecología de las malezas sufriera un cambio, apareciendo malezas tolerantes y resistentes a los herbicidas (Palau et al., 2018).

Ante esta situación, el Manejo Integrado de Malezas (MIM), al combinar distintos métodos de prevención y control, contribuye a mejorar la sustentabilidad de los agroecosistemas en el largo plazo, sin perjudicar necesariamente la ecuación económica de la actividad agrícola (Molinari, et al. 2017).

Entre los métodos preventivos del MIM se encuentran la identificación taxonómica de las especies problemas y el monitoreo, que constituyen la base fundacional de todas las tácticas proactivas (Fernández et al., 2014).

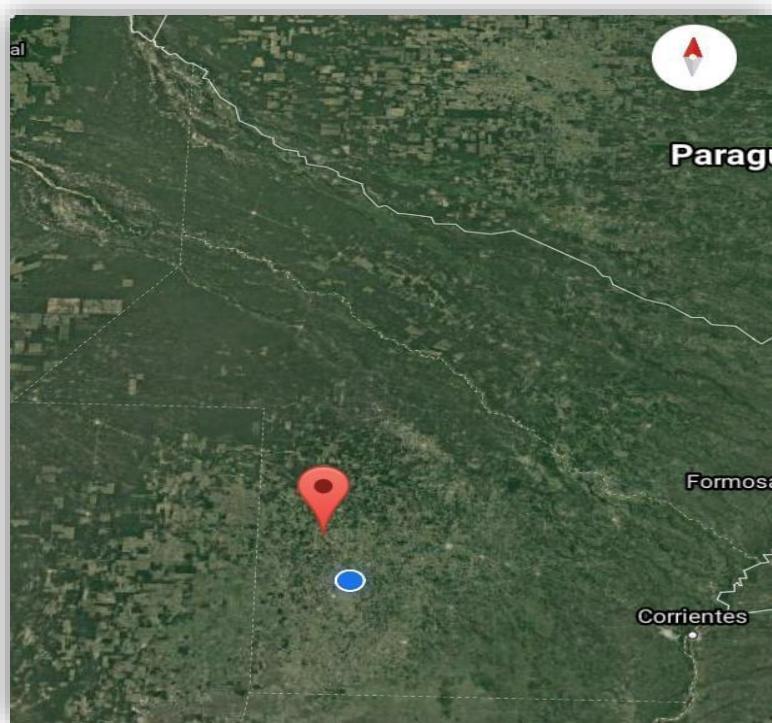
El monitoreo tiene como finalidad conocer la situación de malezas con el fin de tomar la decisión de aplicar las medidas de prevención, erradicación o control pertinentes y prevenir o evitar las pérdidas de rendimiento del cultivo (Leguizamón, 2012). Conocer la historia del lote permitirá ajustar las estrategias de manejo de acuerdo con la comunidad de malezas presentes y poner énfasis en las especies más difíciles de controlar. Además de identificar el tipo de malezas, el diagnóstico es fundamental para observar su estado de desarrollo y para realizar un registro de aquellas que podrían emerger. Esta información, a su vez, ayuda a determinar cuáles son los herbicidas pre-emergentes que podrían aplicarse (Novelli y Cámpora, 2015).

## Objetivos

- Obtener experiencia práctica en la identificación taxonómica de malezas asociadas al cultivo de soja de la provincia del Chaco, tanto en sus estadios juveniles como en estadios más avanzados.
- Adquirir entrenamiento en la práctica de monitoreo y diagnóstico de la situación de malezas en cultivos extensivos.
- Adquirir capacitación en las características fundamentales del ámbito productivo y laboral.

## Lugar de realización

La pasantía se realizó en la provincia del Chaco, departamento Gral. Belgrano, en la localidad de Corzuela, ubicado en las coordenadas 26°42'03.36'' S – 61°19'22.18'' O (Figura 1). La práctica de monitoreo de malezas se realizó en un lote con una superficie de 61 ha (Figura 2). En la Figura 3 se observa el estado del lote en el momento de pre siembra, debido al trabajo de varios años de rotaciones de cultivos.



*Figura 1. Ubicación del lote de realización de la práctica de monitoreo.*



*Figura 2. Imagen satelital del lote de cultivo donde se realizó la práctica de monitoreo de malezas.*



**Figura 3. Detalle del estado del lote al momento de comenzar la práctica de pasantía.**

### Identificación de malezas

Como resultado del trabajo de laboratorio con el material de herbario colectado, se identificaron 6 (seis) especies. Los caracteres observados tanto a campo como en el laboratorio, que sirvieron para la identificación taxonómica de los ejemplares, se describen a continuación para cada una de las especies:

#### *Borreria spinosa* (L.) Cham. & Schldl. (Rubiaceae)

*Borreria spinosa*, de la familia de la Rubiáceas, de ciclo perenne, estival, sufrútice rizomatoso, planta de 40 cm de altura, de nombre vulgar “botoncito blanco” (Figura 4).



**Figura 4. Detalle de inflorescencia de *Borreria spinosa*.**

Se observan tallos tetrágono que es una forma de identificar a esta especie (Figura 5) y diferenciarla de otra, como ***Gomphrena perennis***, que en su estado de plántula guarda grandes similitudes, haciendo difícil su distinción.



**Figura 5. Tallo tetrágono de *Borreria spinosa*.**

*Malva parviflora* L. (Malvaceae)

Hierbas anuales glabras o glabrescentes, con emergencia otoñal, vegetación invierno-primaveral y floración primavero-estival (Figura 6).



**Figura 6. Diferentes estados fenológicos de maduración de *Malva parviflora*.  
Las flechas amarillas indican las especies de *Malva parviflora*.**

***Chloris virgata* Sw. (Poaceae)**

Son plantas anuales o perennes, cespitosas o estoloníferas; como lo demuestra la Figura 7.



**Figura 7. Estado adulto de *Chloris virgata* cespitosa.**

*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist (Asteraceae)

Hierbas anuales, verde grisáceas, pubescentes, con tallos erectos y ramificados en su parte media, de 30 a 80 cm de altura, como se observa en la Figura 8.



*Figura 8. Conyza bonariensis en estado juvenil.*

*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (Poaceae)

Hojas con vainas glabras o pilosas, con pelos de base tuberculada. Altura hasta más de 60 cm; nudos inferiores enraizados o con brotes aplaniados sobre el suelo, como lo representa la Figura 9.



**Figura 9. Estado juvenil de *Digitaria sanguinalis*.**

#### *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae)

En *C. rotundus* los tubérculos no son terminales y están dispuestos en forma de rosario. Tallos emergen aisladamente a partir de los bulbos basales y no ramifican (Figura 10).

Como la reproducción se produce casi exclusivamente por la vía vegetativa, solo se describe el rebrote, el cual se origina a partir de los tubérculos; está formado por una roseta de hojas brillantes, aquilladas, de tipo graminiforme.



**Figura 10. Hojas arrosetadas y tallos emergen aisladamente a partir de los bulbos basales y no ramifican, de *Cyperus rotundus*.**

### Descripción de las tareas realizadas

El monitoreo de malezas se llevó a cabo en dos momentos del ciclo productivo: 1) en pre-siembra: durante los 15 días previos a la siembra, a principios de diciembre de 2019; y 2) en post-siembra: durante los 15 días posteriores a la emergencia del cultivo, a principios de enero de 2020. La siembra se realizó el día 20 de diciembre de 2019.

El lote elegido para el monitoreo cumplió con los criterios establecidos por Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974: 1) tamaño suficiente para contener las especies representativas de la comunidad de malezas (área mínima). El área mínima preestablecida de acuerdo a la bibliografía es de 25 a 100 m<sup>2</sup>, y el área total relevada fue de 60 h., para comunidades de malezas y correspondió a la totalidad de la superficie bajo cultivo; 2) hábitat homogéneo, referido a la uniformidad de condiciones ambientales del lote, por lo que se excluyeron los márgenes, que pudieron representar hábitats diferentes; y 3) cobertura homogénea, sin grandes discontinuidades.

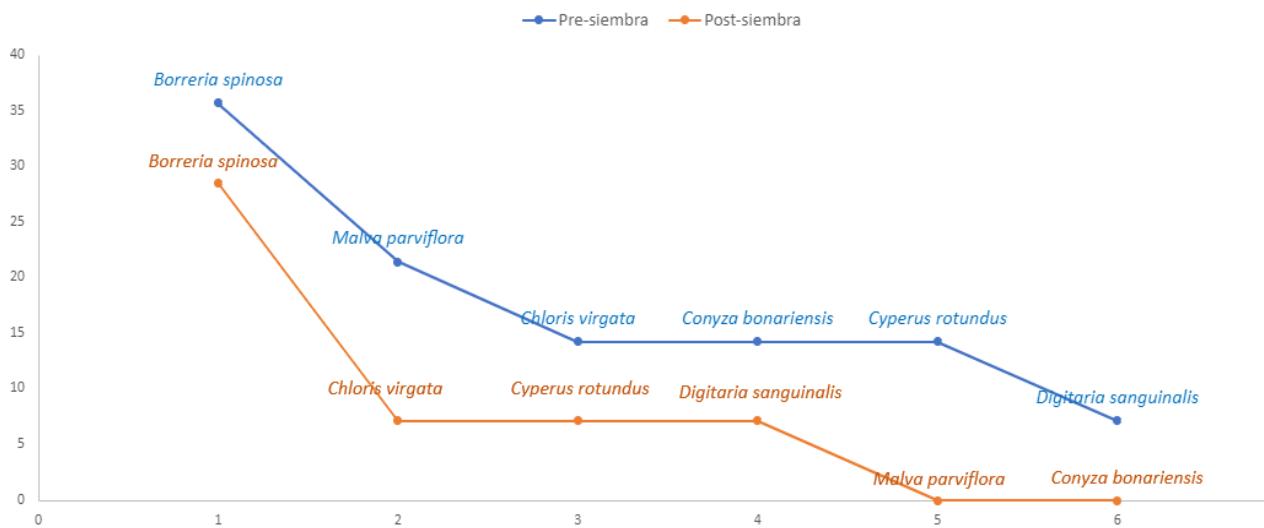
En cada instancia de monitoreo se establecieron 14 parcelas cuadradas de 1 m<sup>2</sup>, distribuidas a lo largo del lote en dos transectas diagonales cruzadas (en forma de X). En cada parcela se realizó un censo, que consistió en el registro de la presencia/ausencia de cada especie y su estado fenológico predominante. La escala utilizada para la fenología de todas las especies fue: 1. plántula, 2. juvenil, 3. adulto florecido y/o fructificado. Los datos de los censos se sintetizaron en tablas de planilla electrónica (Tablas 1 y 2, Anexo).

Se seleccionaron en el lote ejemplares testigos florecidos y/o fructificados que fueron herborizados y acondicionados para su preservación y posterior identificación.

La identificación taxonómica se realizó en el Centro de Malezas de la Facultad y el Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE-CONICET). Se utilizaron como elementos de trabajo lupa estereoscópica, pinza y aguja histológica.

## Análisis de los monitoreos

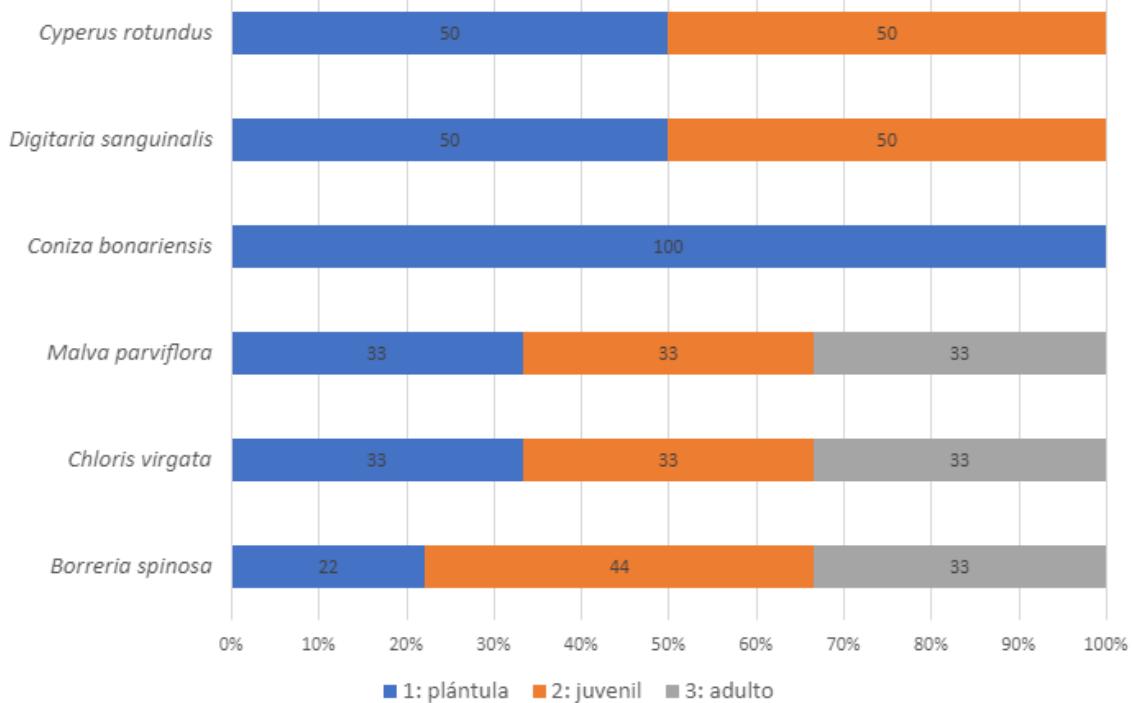
El diagnóstico de la infestación de malezas se realizó comparando los monitoreos de pre-siembra y post-siembra. Como parámetro estimativo de la abundancia relativa de las malezas para cada momento de monitoreo se utilizó la frecuencia, computada como la fracción, en porcentaje, del total de censos en que la especie se halló presente (Tabla 1 y 2, Anexo). A partir de los resultados se ordenaron las especies de mayor a menor frecuencia. Con este ranking se realizó un diagrama de rango-abundancia (Figura 11).



**Figura 11. Gráfico de rango-abundancia: el eje X representa el orden de abundancia relativa (de mayor a menor frecuencia) de las especies para cada momento de monitoreo, y el eje Y representa la fracción del total de censos donde la especie estuvo presente. Orden de importancia relativa en pre-siembra (en azul): 1- *B. spinosa*, 2- *C. virgata*, 3- *M. parviflora*, 4- *C. bonariensis*, 5- *C. rotundus*, 6- *D. sanguinalis*. Orden de importancia relativa en post-siembra (en naranja oscuro): 1- *B. spinosa*, 2- *C. virgata*, 3- *C. rotundus*, 4- *D. sanguinalis*, 5- *M. parviflora*, 6- *C. bonariensis*.**

En pre-siembra se observó a *B. spinosa* como la especie de mayor dominancia (frecuencia de 36%), seguida de *M. parviflora* (frecuencia de 21%). En post-siembra se encontró una menor abundancia de todas las malezas en general, pero continuó una fuerte dominancia de *B. spinosa* (frecuencia de 29%).

Se calculó también la proporción, en porcentaje, de los estados fenológicos observados para cada especie en la totalidad de los censos (Figura 12).



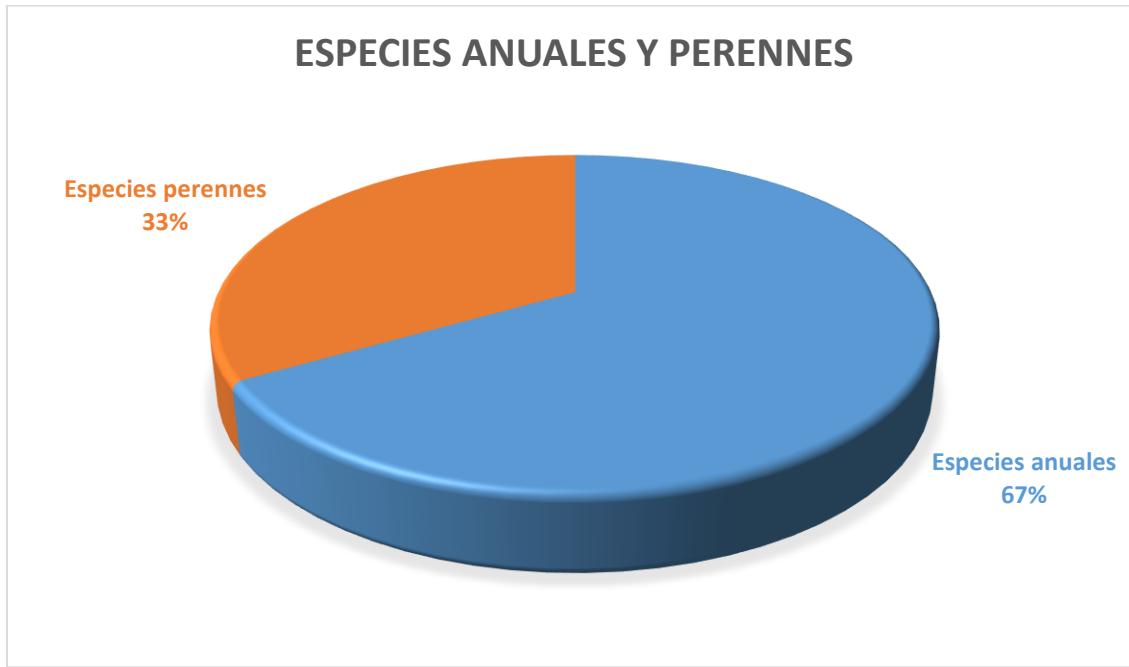
**Figura 12. Proporciones de los estados fenológicos observados de las especies malezas en los monitoreos (en porcentaje).**

Las especies *M. parviflora*, *C. virgata* y *B. spinosa* se encontraron en todos los estados fenológicos. En el caso de *B. spinosa* se observó predominantemente en estado juvenil (44%), seguido de adulto florecido o fructificado (33%). No se observaron plantas florecidas o fructificadas de *C. rotundus* y *D. sanguinalis*. La especie *Conyza bonariensis* únicamente fue hallada en estado de plántula.

En base de la identificación de malezas realizada, se clasificaron a las especies en anuales y perennes, y la proporción de cada una de ellas (Tabla 5 y Figura 13).

**Tabla 5. Clasificación de especies: anuales y perennes**

Especies	
Anuales	Perennes
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	<i>Borreria spinosa</i> (L.) Cham. & Schltdl.
<i>Chloris virgata</i> Sw.	<i>Cyperus rotundus</i> L.
<i>Malva parviflora</i> L.	
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	



**Figura 13. Porcentaje de las especies anuales y perennes identificadas**

### Tiempo que demandó

El tiempo de duración de la pasantía abarcó desde el mes de diciembre de 2019 hasta el mes de abril de 2020 (4 meses), coincidente con el ciclo de producción del cultivo.

## Comentarios

A través de la producción de este trabajo, logré poner en práctica y adquirí más conocimientos en una estrategia fundamental del manejo integrado de malezas, que es el monitoreo. De acuerdo al diagnóstico que obtuve de la situación de infestación de malezas, observé que una de las especies más frecuentes fue *Borreria spinosa* y predominantemente en estado de floración y fructificación.

La importancia del relevamiento radicó en la identificación de las diferentes especies, los estados fenológicos en los que se encontraban, a fin de facilitar su seguimiento y posterior control, el cual es más difícil de realizar en estados más avanzados de madurez que en estados juveniles.

En tal sentido, el proceso realizado y la información relevada fue de suma utilidad para que los técnicos tomen decisiones de control y el uso de herbicidas.

El valor práctico de la experiencia realizada fue incommensurable, pues me permitió efectuar una identificación taxonómica de las malezas asociadas al cultivo de la soja, tanto en sus estadios juveniles, como en sus estadios más avanzados.

Por otro lado, pude adquirir capacitación en terreno acerca de las características fundamentales del ámbito productivo y laboral.

## Opinión del asesor

El alumno Gabriel Nicolás Álvarez cumplió con dedicación y responsabilidad las actividades planteadas para el desarrollo de la pasantía. Se pudo además constatar las habilidades y competencias adquiridas por el alumno durante su práctica profesional.

## ANEXO

Tabla 1. Frecuencia de especies malezas en cultivo de soja, en el Dpto. General Belgrano (Chaco), campaña 2019-2020, durante pre-siembra

GÉNERO/ESPECIE	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4	PARCELA 5	PARCELA 6	PARCELA 7	PARCELA 8	PARCELA 9	PARCELA 10	PARCELA 11	PARCELA 12	PARCELA 13	PARCELA 14	FRECUENCIA
<i>Borreria spinosa</i>	1		1					1					1	1	5
<i>Chloris virgata</i>		1									1				2
<i>Malva parviflora</i>		1						1					1		3
<i>Coniza bonaerensis</i>							1								1
<i>Digitaria sanguinalis</i>												1			1
<i>Cyperus rotundus</i>														1	1

Tabla 2. Frecuencia de especies malezas en cultivo de soja, en el Dpto. General Belgrano (Chaco), campaña 2019-2020, durante post-siembra

GÉNERO/ESPECIE	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4	PARCELA 5	PARCELA 6	PARCELA 7	PARCELA 8	PARCELA 9	PARCELA 10	PARCELA 11	PARCELA 12	PARCELA 13	PARCELA 14	FRECUENCIA
<i>Borreria spinosa</i>	1							1					1	1	4
<i>Chloris virgata</i>											1				1
<i>Malva parviflora</i>															0
<i>Coniza bonaerensis</i>															0
<i>Digitaria sanguinalis</i>				1											1
<i>Cyperus rotundus</i>														1	1

*Tabla 3. Estado fenológico predominante de las especies en el momento de pre-siembra*

GÉNERO/ESPECIE	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4	PARCELA 5	PARCELA 6	PARCELA 7	PARCELA 8	PARCELA 9	PARCELA 10	PARCELA 11	PARCELA 12	PARCELA 13	PARCELA 14	TOTAL
<i>Borreria spinosa</i>	3		2					2					1	3	
<i>Chloris virgata</i>		2									3				
<i>Malva parviflora</i>		3						3					2		
<i>Coniza bonaeriensis</i>							2								
<i>Digitaria sanguinalis</i>												3			
<i>Cyperus rotundus</i>														2	
<b>FRECUENCIA DE SP</b>															

**Tabla 4. Estado fenológico predominante de las especies en el momento de post-siembra**

GÉNERO/ESPECIE	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4	PARCELA 5	PARCELA 6	PARCELA 7	PARCELA 8	PARCELA 9	PARCELA 10	PARCELA 11	PARCELA 12	PARCELA 13	PARCELA 14	TOTAL
<i>Borreria spinosa</i>	3							1					2	2	
<i>Chloris virgata</i>											1				
<i>Malva parviflora</i>															
<i>Coniza bonaerensis</i>															
<i>Digitaria sanguinalis</i>			2												
<i>Cyperus rotundus</i>														3	
<b>FRECUENCIA DE SP</b>															

## Bibliografía

Alegre, M.; Balbiano, R.; Mauriño, M.; Ossola, I.; Perez, M. 2017. Sojización del Chaco. Estado del conocimiento (p. 22). Heredia, M. (Coord.). Escuela de Gobierno. Gobierno de la provincia del Chaco. Chaco.

Braun Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Ed. Blume. Madrid. 3º Edición. 820 p.

Fernández, O.N.; Leguizamón, E. S.; Acciaresi, H.A.; Ferández, O. A. 2014. Manejo Integrado de Malezas (MIM). En: Malezas e invasoras de la Argentina. Tomo I: ecología y manejo. Acciaresi, H.A.; Fernández O.A.; Leguizamón, E.S. (eds.). Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Argentina, 825- 858 pp.

Gobierno de la Provincia del Chaco. 2019. Plan de Gestión Integrada de Riesgos Agropecuarios de la Provincia del Chaco (p. 67). Gobierno de la provincia del Chaco. Chaco. Recuperado de: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/girsar\\_-chaco\\_-ppgira\\_ag019\\_compressed.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/girsar_-chaco_-ppgira_ag019_compressed.pdf)

Leguizamón, E. S. 2012. Competencia de malezas. Revista Técnica Especial: Malezas problema, 69-76. Aapresid.

Molinari, F. A.; Blanco, A.; Chantre, G. R. 2017. Manejo integrado de malezas: un enfoque de simulación: aplicación al sistema AVEFA-Cebada. En: IX Congreso Argentino de Agroinformática (CAI 2017)-JAIIO 46-CLEI 43. 180-193. Córdoba.

Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, Nueva York, p.547

Novelli, D.; Cámpora, M. C. 2015. Malezas, la expresión de un sistema. RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias 41 (3): 241-247.

Palau, H.; Senesi, S.; Mogni, L.; Ordoñez, I. 2018. Impacto económico macro y micro de malezas resistentes en el agro argentino. S/D: FAUBA-ADAMA. Buenos Aires.

Recuperado de: [http://publicwebsite.adama.com/documents/345258/345805/Libro-Digital-ADAMA-FAUBA-150422\\_tcm41-61105.Pdf](http://publicwebsite.adama.com/documents/345258/345805/Libro-Digital-ADAMA-FAUBA-150422_tcm41-61105.Pdf).

## Agradecimientos

A la Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE), por haberme permitido participar en espacios académicos formativos enriquecedores para mi desempeño no solo como estudiante sino, fundamentalmente, como profesional. Asimismo, debo destacar y agradecer a las personas que me permitieron desarrollar estas actividades en la Estancia “La Lonja” de la empresa Buratovich Hnos. S.A.

A mi Director de Pasantía Ing. Agr. Lovato Echeverría, Rafael A. por generar condiciones que abrieron la oportunidad de realizar este trabajo, que condujo a la apropiación no solo de aprendizajes relativos a las dimensiones teórica, técnica y metodológica, sino también referidos a la dimensión ética de la tarea. Además, por otorgarme un apoyo sólido y consistente, tornando así la tarea de manera activa y colaborativa.

Por último, y muy especialmente, a mi familia por el apoyo y el sacrificio (todo lo que implica) realizado durante estos años de cursado. Por el constante acompañamiento, por sostenerme en momentos difíciles y por brindarme contención. Solo ellos saben las situaciones turbulentas que tuve que atravesar para llegar hasta acá.