

**ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS DE *Conyza bonariensis* Y *Bowlesia incana*  
EN DIFERENTES MONOCULTURAS Y CONSOCIACIONES DE CULTIVOS  
DE COBERTURA OTOÑO-IVERNALES**

Trabajo Final de Grado

del alumno



**Ingeniería Agronómica**

**Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.**

**Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.**

Pergamino,.....

**ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS DE *Conyza bonariensis* Y *Bowlesia incana*  
EN DIFERENTES MONOCULTURAS Y CONSOCIACIONES DE CULTIVOS  
DE COBERTURA OTOÑO-INVIERNALES**

Trabajo Final de Grado

del alumno

**Ignacio Paul Danilo Brallard**

Aprobada por el Tribunal Evaluador

(Nombre y Apellido)  
**Evaluador**

(Nombre y Apellido)  
**Evaluador**

(Nombre y Apellido)  
**Evaluador**

Ing. Agr. (MSci) Dr. Horacio Abel

Acciaresi

**Director**

Ing. Agr. María Victoria Buratovich

**Co-Director**

**Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales,  
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires**

Pergamino,.....

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a mi director y co-directora, Horacio Acciaresi y María Victoria Buratovich, por guiarme durante todo el proceso de este trabajo final. Gracias por su tiempo, amabilidad y dedicación.

A EEA INTA Pergamino, por facilitar el espacio físico para llevar a cabo este trabajo.

A la UNNOBA por haberme dado la oportunidad de estudiar esta carrera universitaria y al mismo tiempo conocer profesores de los cuales me siento muy orgulloso.

A mis padres por haber estado siempre todos estos años y que sin ellos no hubiese sido posible este logro.

Por último y no por ello menos importante a mi compañera de vida que siempre estuvo presente apoyándome y la persona que realmente sabe las horas que le dedique a este trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>PÁGINA</b>
Página de aprobación.....	i
Agradecimientos.....	iii
Tabla de contenido.....	iv
<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
2.1 Definición del problema.....	2
2.2 Antecedentes del proyecto.....	3
<b>3. HIPÓTESIS.....</b>	<b>6</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
4.1 Objetivos generales.....	7
4.2 Objetivos específicos.....	7
<b>5. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>10</b>
6.1 Número de cohortes.....	10
6.2 Número de individuos.....	11
6.3 Tablas de vida.....	13
6.4 Materia seca aérea producida por los diferentes CC.....	18
6.5 Rendimiento en grano del cultivo de maíz.....	19
<b>7. DISCUSIÓN.....</b>	<b>20</b>
7.1 Número de cohortes.....	20
7.2 Número de individuos por cohorte.....	20
7.3 Tablas de vida.....	21
7.4 Materia seca aérea producida por los diferentes CC.....	22
7.5 Rendimiento en grano del cultivo de maíz.....	22
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>9. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>24</b>

## 1. RESUMEN

El consumo de herbicidas crece año a año por el mayor uso no sólo de glifosato sino de productos que van surgiendo para el control de malezas emergentes no controladas por dicho herbicida, como resultado del cambio de flora (Appleby, 2005). Su uso reiterado y abusivo incrementó la presión de selección sobre biotipos de malezas resistentes generando la expansión de la resistencia en los sistemas productivos de la Región. Así, en Argentina se han detectado cuarenta y dos biotipos de veinticuatro especies de malezas resistentes a cuatro sitios de acción y con dieciséis casos de resistencia múltiple (REM, 2022). Esta dependencia del control químico en el sistema actual puede mitigarse incluyendo otros métodos de control como el control cultural, y dentro de este, el uso de cultivos de cobertura (CC).

De este modo surge la necesidad de generar información local acerca de cómo la inclusión de CC modifica los enmalezamientos en los sistemas productivos de la Región.

El objetivo del presente trabajo fue determinar si la inclusión de CC en los sistemas productivos de la Región, modifica los procesos demográficos de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana* y así poder predecir la dirección de estas poblaciones de malezas en el tiempo y determinar la factibilidad en la inclusión de estos.

Para cumplir los objetivos, se instaló un experimento en la EEA INTA Pergamino con CC. Se sembraron CC de avena (*Avena sativa*), triticale (*Triticosecale*) y vicia (*Vicia villosa*), en monoculturas y consociaciones dobles y triples. Adicionalmente, se dejó un sector como control negativo, bajo la modalidad de barbecho químico. En cada unidad experimental se realizaron estudios demográficos de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana*.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la inclusión de CC, modifica los procesos demográficos de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana*. Además, la inclusión de CC de vicia como antecesor, aumenta el rendimiento en grano del cultivo de maíz.

## 2. INTRODUCCIÓN

## 2.1 Definición del Problema

El consumo de herbicidas crece año a año por el mayor uso no sólo de glifosato sino de productos que van surgiendo para el control de malezas emergentes no controladas por dicho herbicida como resultado del cambio de flora (Appleby, 2005). Además, una de las alternativas de uso de herbicidas propuestas es la utilización de herbicidas con actividad residual en el suelo para prevenir los nacimientos de malezas. Su uso abusivo incrementó la presión de selección de biotipos resistentes y además condiciona seriamente la implantación de cultivos posteriores sensibles por acumulación paulatina de esos herbicidas en el suelo, interfiriendo en la libre rotación de cultivos (Nord y otros, 2011). En Argentina se han detectado cuarenta y dos biotipos de veinticuatro especies de malezas resistentes a cuatro sitios de acción y con dieciséis casos de resistencia múltiple (REM, 2022) desde 1996 hasta la actualidad, con una tendencia a un aumento exponencial.

Aunque el consumo de herbicidas aumentó producto de la aparición de cultivos resistentes a herbicidas, no se han puesto en el mercado principios activos con diferentes modos o mecanismos de acción (Appleby, 2005). Actualmente, las industrias agroquímicas se orientan a obtener cultivos resistentes a principios activos antiguos de bajo costo y/o a la formulación combinada de varios de estos principios activos. Sin embargo, el problema de resistencia resultará desalentador si se continúa usando masivamente el control químico sobre cultivos transgénicos resistentes (Powles, 2010). Así mismo, la aparente escasa posibilidad de aparición de herbicidas con nuevos modos de acción seguirá provocando una alta presión de uso sobre los principios activos existentes con la consecuente expansión de la resistencia en los sistemas productivos de la región (Powles, 2010).

Rama negra (*Conyza bonariensis*) es una de las malezas más problemáticas de la Región. La abundancia de esta especie ha incrementado como consecuencia de la adaptación a suelos no laboreados, además su pequeña semilla, de fácil dispersión por el viento, permite que esta maleza se la encuentre prácticamente en todo el territorio argentino. Así, la frecuencia específica de *Conyza bonariensis* en el norte de la provincia de Buenos Aires fue de cien en los últimos siete años (Acciaresi y otros, 2019). Sumado a esto, en 2012 se confirmó la resistencia de *Conyza bonariensis* a glifosato y luego a

inicios del año 2019, se confirma la resistencia en un biotipo de *Conyza bonariensis* del departamento Caseros (Santa Fe) a ALS (Aceto lactato sintasa) (Balasone y otros, 2019).

Además, *Bowlesia incana* es una de las malezas más frecuente en los barbechos invernales y cultivos de invierno de la Región, puede llegar a ocupar grandes extensiones, de una forma muy densa. La frecuencia específica de *Bowlesia incana* fue en aumento pasando de cuarenta y cinco a cincuenta y cinco en el año 2014 y 2020, respectivamente en la región norte de Buenos Aires (Acciaresi y otros, 2019). Además, es tolerante a dosis usuales de glifosato (48 eq. ac.) (2,5 a 3 l/ha) (Leguizamón, 2007).

## **2.2 Antecedentes del proyecto**

En las últimas décadas el uso de fitosanitarios ha ocupado un rol preponderante en el modelo agroproductivo argentino. Así, el manejo de las malezas fue simplificado en los principales cultivos sustentado en el control químico eficiente y económico. Sin embargo, se comienzan a evidenciar problemas para la sustentabilidad del mismo. La potencialidad productiva de extensas áreas de Argentina llevó a relativizar la atención del agroecosistema donde aparecen problemas como la persistencia de herbicidas en el suelo, el cambio de flora y la resistencia de malezas a herbicidas (Faccini y Puricelli, 2007; Puricelli y Faccini, 2009). La expansión de sistemas agrícolas simples ha conducido a una simplificación de las comunidades animales y vegetales dentro de los cultivos con la consecuente ruptura de las cadenas tróficas y la declinación de la diversidad específica en los establecimientos agrícolas (Stoate y otros, 2001). El desarrollo y uso de los herbicidas fuera de un marco ecológico, quedó circunscripto a un enfoque de corto plazo que considera solo la eliminación de la competencia, sin tener en cuenta la verdadera escala espacio-temporal en la que se produce el proceso de enmalezamiento (Guglielmini y otros, 2003). El empleo de herbicidas se limita a la aplicación rutinaria de un agroquímico, sin considerar aspectos de la biología de las malezas ni su integración en programas de manejo que incluyan otras técnicas de control (Vitta y otros, 1999). Se observa que el problema debe necesariamente apuntar a generar una agricultura de procesos y no solamente de insumos, donde entender la naturaleza de los procesos de enmalezamiento y la influencia que los factores de manejo del cultivo ejercen

sobre el mismo, será un paso inevitable. Sólo de esa manera se podrá avanzar hacia el diseño concreto de un manejo racional de malezas (Petit y otros, 2011).

Por lo tanto, para avanzar hacia una agricultura de procesos desde la protección vegetal, es necesario el desarrollo de alternativas culturales de manejo de malezas a largo plazo, que además limiten las infestaciones de malezas con una baja dependencia de los herbicidas y efectos residuales sobre la productividad y el rendimiento económico general del sistema. Ello necesariamente involucra el rediseño de los sistemas de producción como elementos necesarios a ser tenidos en cuenta para el desarrollo de sistemas sustentables (Guglielmini y otros, 2003). Dentro de ello es posible incluir prácticas tales como el empleo de CC, las rotaciones, la modificación del diseño de siembra, densidades, arreglo espacial y el manejo nutricional del cultivo (Acciaresi y Sarandon, 2002). El objetivo de estas tácticas se basa fundamentalmente en comprender y aprovechar los procesos relacionados con la modificación de los micrositios donde pueden establecerse malezas y la alteración del balance de la captura de recursos por parte de las malezas y los factores que lo regulan. Dentro de las mismas el uso de los CC posee un rol preponderante hacia la racionalización del manejo de malezas en sistemas agrícolas extensivos (Reddy, 2001; Kruidhof y otros, 2009; Ryan y otros, 2011).

Los CC se siembran entre dos cultivos de cosecha y pueden ser usados en siembra con el cultivo en pie o como residuo sobre el suelo, no son pastoreados, incorporados, ni cosechados (Alvarez y Scianca, 2006). Han sido utilizados largamente como práctica conservacionista para prevenir la erosión edáfica, disminuir el escurrimiento superficial, mejorar la estructura, el carbono orgánico y el nitrógeno del suelo entre otros servicios (Teasdale 1996; Krutz y otros, 2009). Actualmente, existe un creciente interés en el uso de los CC para favorecer el manejo otoñal temprano de malezas (Norsworthy y otros, 2011; Price y otros, 2012). Además, el empleo de CC contribuye al aumento de la biodiversidad del agroecosistema, manteniendo la productividad del mismo, en tanto que las poblaciones de malezas se mantienen en densidades relativamente bajas (Barberi, 2002). El crecimiento de los CC previene la emergencia, crecimiento, desarrollo y producción de semillas de las malezas a través de la competencia por recursos aéreos como la radiación solar y/o subterráneos como lo son el agua y los nutrientes (Bastiaans y otros, 2007). A su vez, los CC ejercen un



efecto de interferencia sobre las malezas a través de los residuos que dejan sobre la superficie del suelo (Liebman y Davis, 2000) y/o con la liberación de sustancias inhibitorias (Mohler y Teasdale, 1993; Teasdale, 1996).

Asimismo, las poblaciones vegetales son dinámicas, cambian a través del tiempo, en el espacio y con el medio ambiente. El tamaño y estructura cambian de manera marcada a lo largo del tiempo. Para entender los procesos que regulan el tamaño de las poblaciones de malezas a la vez de determinar cuáles de ellos resultan críticos, y sobre los cuales se debe actuar, con manejo o con métodos de control, para producir un fuerte impacto poblacional, es necesario estudiar la demografía (Sagar y Mortimer, 1976). Dichos estudios consisten en determinar el número de individuos que componen las distintas clases de edad (cohortes) existentes dentro de la población. Una cohorte es un grupo de individuos que nacieron, alcanzaron una etapa de crecimiento, dentro de un intervalo de tiempo. Así, a partir de esta determinación, es posible calcular la proporción de individuos dentro de cada cohorte e identificar los procesos demográficos que resultan particularmente críticos en la regulación del crecimiento de la población. La germinación y emergencia de los individuos, la supervivencia y fecundidad son procesos demográficos claves en la regulación poblacional (Fernandez-Quintanilla y otros, 1991). Así, el estudio de las poblaciones de malezas en función del tiempo contribuye a comprender y por lo tanto predecir, la “dirección” o trayectoria que pueden seguir las poblaciones a lo largo del tiempo (Cousens y Mortimer, 1995).

Además, el manejo de malezas, a diferencia de las estrategias basadas en el control con diferentes herramientas mecánicas y químicas, pone énfasis en evitar la producción de propágulos, reducir la emergencia de malezas en los cultivos y minimizar la competencia (Buhler, 1995). Para ello, se requiere un mayor conocimiento de la ecología de las especies y de estudios que revelen las estrategias que hacen a una especie, una maleza exitosa en un ecosistema particular (Radosevich y otros, 1997).

Govaerts y otros, (2006); Hayat y Ali (2010) en estudios realizados con CC afirman que el beneficio de los CC invernales se puede medir con el aumento de la producción en grano del cultivo estival sucesor. Producciones en grano más altos han sido atribuidos a un mejoramiento de la calidad del suelo y a la reducción del enmalezamiento (Mann y otros, 2008).

En estudios realizados por Scursoni, (2002), se registraron tres cohortes de *Avena fatua* en un cultivo de *Hordeum vulgare*. Lobos y otros, (2019) encontraron que al utilizar *Secale cereale*, *Triticosecale x Agrotriticum* y *Vicia villosa* como CC, se redujo el 85% la densidad de malezas otoño/invernales comparado con el control negativo. Del mismo modo, estudios realizados por Anugroho y otros, (2009) con cultivos de *Vicia villosa*, demostraron una supresión de malezas del 63% en comparación con un barbecho químico. Además, Wallace y otros (2019) reportaron una reducción en la densidad de *Conyza canadensis* al usar CC de centeno, centeno-rábano y avena-rábano y Garay (2012) observó que la densidad de las malezas de *Conyza bonariensis* en los tratamientos con CC, fue significativamente inferior al tratamiento testigo.

De esta manera, resulta importante generar información local a cerca de como distintos cultivos de cobertura modulan los procesos demográficos de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana* en los sistemas productivos. Esto permitiría identificar los procesos demográficos críticos en la regulación del crecimiento de dichas poblaciones y así se podría comprender la trayectoria que seguirán estas poblaciones en el tiempo.

### 3. HIPÓTESIS

El empleo de CC modifica el número de cohortes de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana*.

Predicción: Los CC disminuyen el número de cohortes de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana*.

El empleo de CC modifica el número de individuos dentro de cada cohorte de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana*.

Predicción: Los CC disminuyen el número de individuos dentro de cada cohorte de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana*.

El empleo de CC modifica la supervivencia de plántulas de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana*.

Predicción: Los CC disminuyen la supervivencia de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana*.

El empleo de CC modifica la fecundidad de las diferentes cohortes de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana*, afectando el aporte al banco edáfico de semillas.

Predicción: El empleo de CC disminuye la fecundidad de las diferentes cohortes de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana*, disminuyendo el aporte al banco edáfico de semillas.

El empleo de CC modifica la producción en grano del cultivo de maíz

Predicción: El empleo de CC aumenta la producción en grano del cultivo de maíz.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Estudiar los procesos demográficos de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana* en diferentes monoculturas y consociaciones de cultivos de cobertura otoño-invernales.

### **4.2 Objetivos específicos**

Cuantificar el número de cohortes de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana* en diferentes monoculturas y consociaciones de CC.

Cuantificar el número de individuos que componen cada cohorte de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana* en diferentes monoculturas y consociaciones de CC.

Determinar la supervivencia de los individuos de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana* en diferentes monoculturas y consociaciones de CC.

Determinar la fecundidad de los individuos de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana* en diferentes monoculturas y consociaciones de CC.

Determinar la materia seca aérea en madurez de los CC.

Cuantificar el rendimiento en grano del cultivo de maíz.

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

Los estudios se llevaron a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino, (Pergamino, Bs. As., 33° 51´ S, 60° 34´ W) (figura 1) durante 2017 y 2018.

El suelo del área corresponde a un Argiudol típico, serie Pergamino fase ligeramente erosionada, de textura superficial franco-limosa, posee un drenaje bueno, un índice de aptitud de 90 (sin considerar el factor climático) y capacidad de uso I-1/2. El mismo cuenta con un 22% de Arcilla, 64% de Limo, 12% de Arena y 2,91% de materia orgánica.



Figura n°1: Ubicación de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino. En color rojo se indica la ubicación del experimento.

En un esquema de rotación soja-soja-maíz y bajo siembra directa, se sembraron CC otoño invernales. La fecha de siembra fue el 22 de junio del 2018, y el cultivo antecesor fue soja.

Previo a la siembra de los CC se realizó una aplicación con 2,5 l/ha de glifosato (sal potásica, 50,6 eq. ac.) en todo el lote con el fin de homogeneizarlo. Además, las semillas de los CC fueron tratadas con Difenconazole y Metalaxil-M para las gramíneas y Fludioxonil y Metalaxil-M para vicia. Por otro lado, *Vicia villosa* fue inoculada con la cepa *Rhizobium leguminosa rumbiovarviceae*. También, al momento de la siembra se fertilizó con 120 kg/ha de 7N-40P2O5-0-5S y 66 Kg/ha de UREA en el macollaje de los CC gramíneas.

Las especies utilizadas como CC fueron: avena (*Avena sativa*), triticale (*Triticosecale*) y vicia (*Vicia villosa*), y se sembraron en monoculturas y

consociaciones dobles y triples. La densidad de siembra en las monoculturas fue de 250 pl.m<sup>-2</sup>, excepto en vicia que fue de 160 pl.m<sup>-2</sup>. Luego se realizaron consociaciones dobles (avena/triticale, avena/vicia y triticale/vicia) y triples (avena/triticale/vicia) a una densidad de 250 pl.m<sup>-2</sup> en donde cada especie participó en igual proporción. Además, se realizaron las consociaciones dobles a 500 pl.m<sup>-2</sup> y triples a 750 pl.m<sup>-2</sup>. Se logro la densidad de plantas deseables. Adicionalmente, se dejó una parcela como control negativo, bajo la modalidad de barbecho químico.

Para el estudio demográfico se instalaron cuadrantes fijos de 0,25 m<sup>2</sup> en los diferentes tratamientos, con tres repeticiones. En cada uno de ellos se documentó la supervivencia de las cohortes emergidas de *Conyza bonariensis* y *Bowlesia incana*. Los nacimientos de las plántulas se registraron marcando cada una de ellas con un clip de color. Se utilizaron diferentes colores según el momento de emergencia para determinar a qué cohorte pertenecieron. Las parcelas se visitaron quincenalmente y se registró el número de plantas sobrevivientes y el estado en que se encontraban: plántula, estado vegetativo y reproductivo.

En madurez de los CC (Z7.05, Zadoks y otros, 1974) y (20 % Floración, Mischler y otros 2010) para gramíneas y leguminosa respectivamente, se extrajeron muestras de estos en las diferentes unidades experimentales cortando al nivel del suelo el material contenido en marcos de 0,25.m<sup>2</sup>, Se llevaron a estufa a 65°C hasta peso constante y se obtuvo la materia seca aérea.

Previo a la siembra del cultivo de maíz, se interrumpió el crecimiento de los CC con 3 l/ha de glifosato (sal potásica, 50,6 eq. ac.) + 900 cc/ha de 2,4-d éster. El maíz se sembró el día 26 de diciembre, a una distancia de 70 cm entre hileras con una densidad de 6 semillas por metro lineal (habiéndose logrado una densidad de 8,5 pl/m<sup>2</sup>).

Al final del ciclo del cultivo de maíz se determinó el rendimiento en grano a través de la cosecha de estructuras reproductivas. Para esto, se cosecharon dos metros lineales de espigas y se determinaron los componentes de rendimiento: plantas/metro cuadrado, espigas/planta, granos/espiga, peso de cien granos.

El diseño experimental fue en bloques completos totalmente aleatorizados con tres repeticiones. La dimensión de las unidades experimentales fue de 10 m de ancho por 100 m de largo.

Para el análisis estadístico, se utilizó el programa estadístico Infostat y se realizó un análisis de la varianza (anova) mediante modelos lineales generales y mixtos. El modelo estadístico considera los bloques como efectos aleatorios en tanto los cultivos de cobertura se consideran efectos fijos. Las medias de tratamientos se compararon por medio del test DGC (Di Rienzo, Guzmán, y Casanoves) con una probabilidad del 5% ( $p < 0,05$ ).

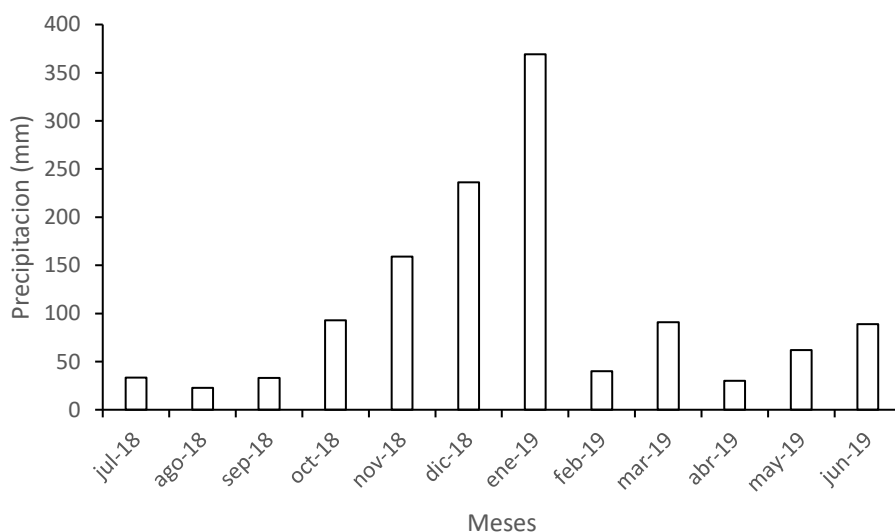


Figura n°2: Precipitaciones de los meses en los que se llevó a cabo el trabajo.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Número de cohortes

De acuerdo con los resultados obtenidos, se registraron diferencias significativas (DS) ( $p < 0,05$ ) en el número de cohortes emergidas de *Bowlesia incana* en los diferentes tratamientos. Así, se registró el mayor número de cohortes (7) en BQ. Además, se registraron DNS (diferencias no significativas) entre los CC ( $p > 0,05$ ), con un promedio de 2 cohortes (figura 3).

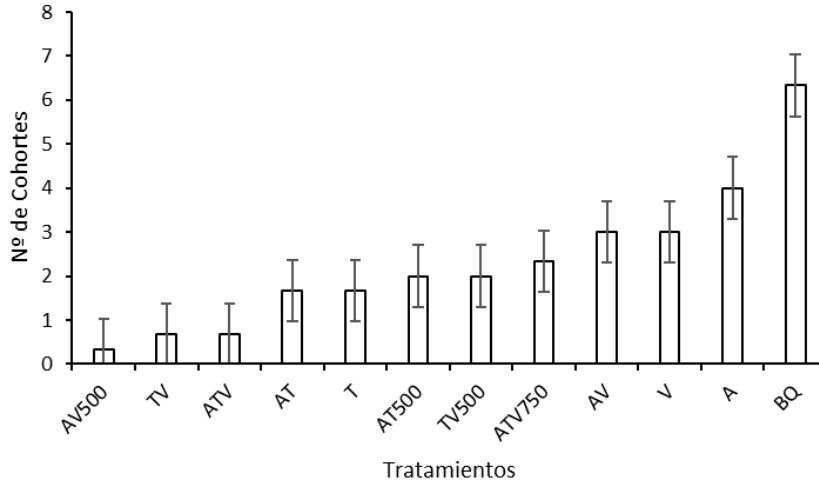


Figura n°3: Número de cohortes de *Bowlesia incana* en los diferentes CC. A: avena, T: triticale, V: vicia, BQ: barbecho químico, 500: densidad de 500 pl.m<sup>-2</sup>, 750: densidad de 750 pl.m<sup>-2</sup>. Pergamino, Buenos Aires, Argentina. 2018. Las barras en la figura indican los errores estándares según el test DGC (Di Rienzo y otros, 2012) con una probabilidad del 5%.

Además, se registraron DS ( $p < 0,05$ ) entre los diferentes tratamientos en el número de cohortes emergidas de *Conyza bonariensis*. Así, los CC de avena-triticale, triticale, avena y barbecho químico, registraron el mayor número de cohortes (2). Mientras que el resto de los tratamientos registraron un promedio de 1 cohorte (figura 4).

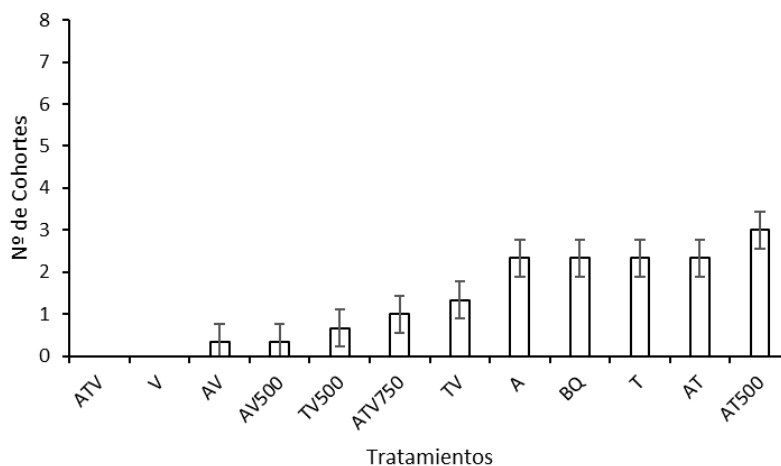


Figura n°4: Número de cohortes de *Conyza bonariensis* en los diferentes CC. A: avena, T: triticale, V: vicia, BQ: barbecho químico, 500: densidad de 500 pl.m<sup>-2</sup>, 750: densidad de 750 pl.m<sup>-2</sup>. Pergamino, Buenos Aires, Argentina. 2018. Las

barras en la figura indican los errores estándares según el test DGC (Di Rienzo y otros, 2012) con una probabilidad del 5%.

## 6.2 Número de individuos por cohorte

De acuerdo con los resultados obtenidos, se registraron DS ( $p < 0,05$ ) en el número de individuos emergidos en las siete cohortes de *Bowlesia incana*. Así, BQ registro el mayor número de individuos con un promedio de 120 por cohorte. Se registraron DNS entre los CC ( $p > 0,05$ ) con un promedio de 4 individuos por cohorte (figura 5).

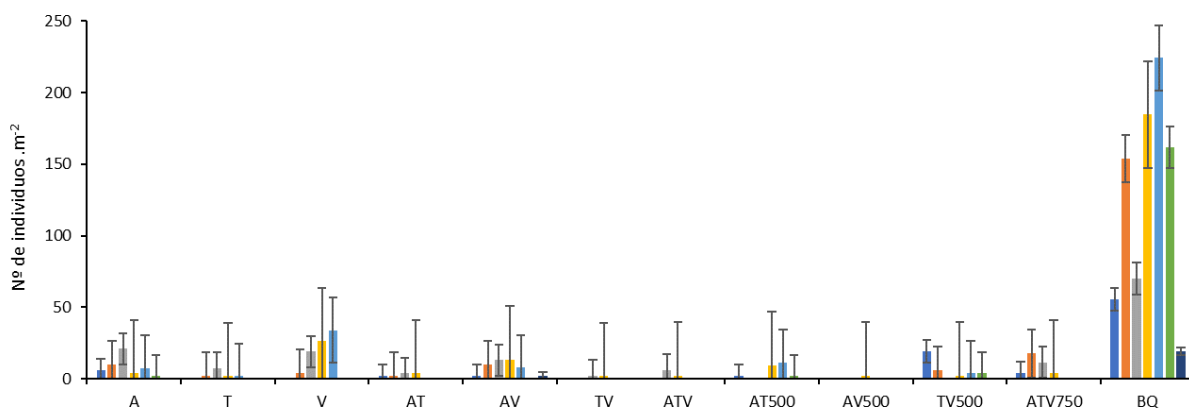


Figura n°5: Número de individuos de *Bowlesia incana* en las distintas cohortes en los diferentes CC. A: avena, T: triticale, V: vicia, BQ: barbecho químico, 500: densidad de 500 pl.m<sup>-2</sup>, 750: densidad de 750 pl.m<sup>-2</sup>. Barras color azul, naranja, gris, amarillo, celeste, verde, violeta, indican la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta y la séptima cohorte, respectivamente. Pergamino, Buenos Aires, Argentina. 2018. Las barras en la figura indican los errores estándares según el test DGC (Di Rienzo y otros, 2012) con una probabilidad del 5%.

Además, se registraron DS ( $p < 0,05$ ) en el número de individuos emergidos en la tercera cohorte de *Conyza bonariensis*. Así, el CC de avena registró el mayor número de individuos (45) ( $p < 0,05$ ) mientras que el resto de los tratamientos registraron un promedio de 2 individuos sin DS entre estos. En el resto de las cohortes se registraron DNS ( $p > 0,05$ ) en el número de individuos, con un promedio de 4 (figura 6).



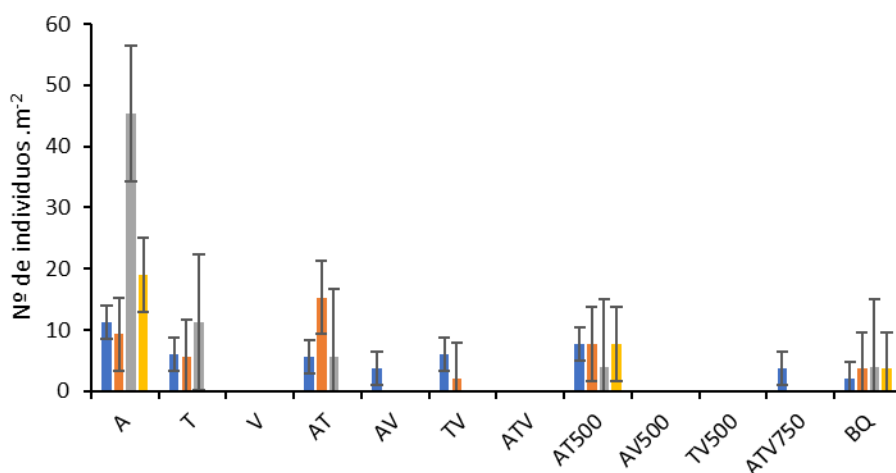


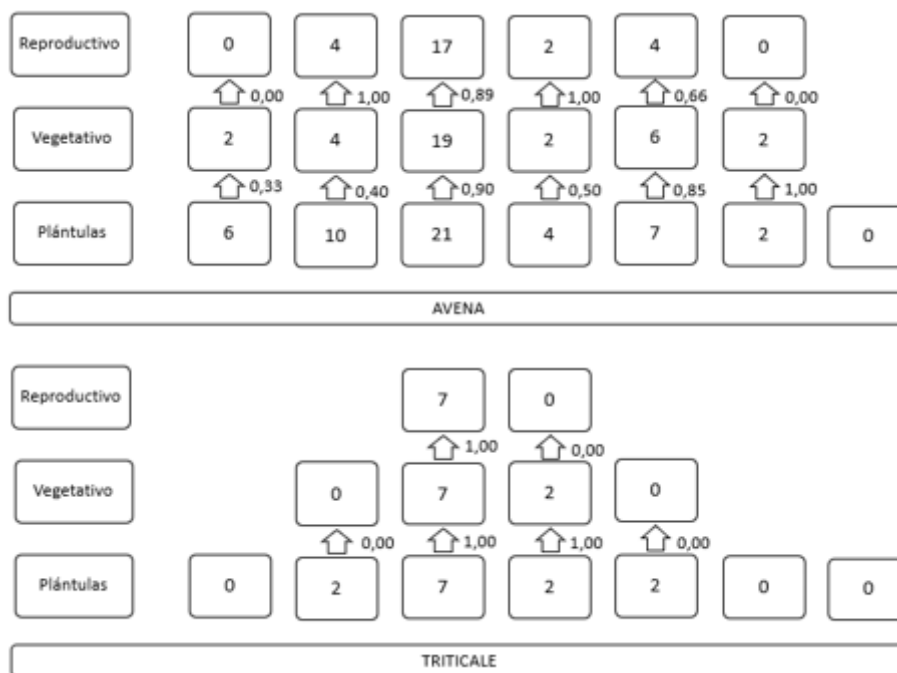
Figura n°6: Número de individuos de *Conyza bonariensis* por cohorte en los diferentes CC. A: avena, T: triticale, V: vicia, BQ: barbecho químico, 500: densidad de 500 pl.m<sup>-2</sup>, 750: densidad de 750 pl.m<sup>-2</sup>. Barras color azul, naranja, gris, amarillo, celeste, verde, violeta, indican la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta y la séptima cohorte, respectivamente. Pergamino, Buenos Aires, Argentina. 2018. Las barras en la figura indican los errores estándares según el test DGC (Di Rienzo y otros, 2012) con una probabilidad del 5%.

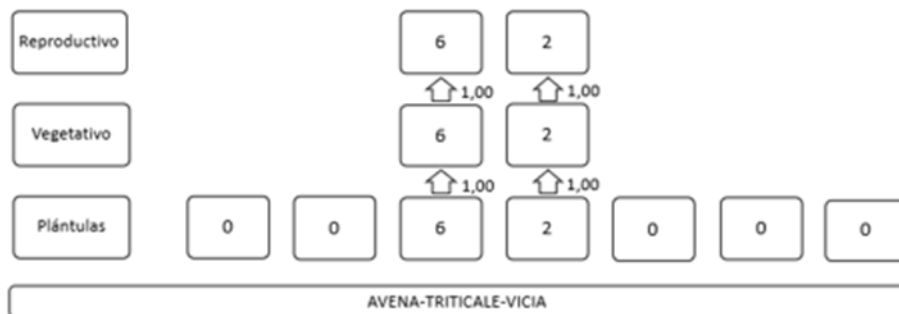
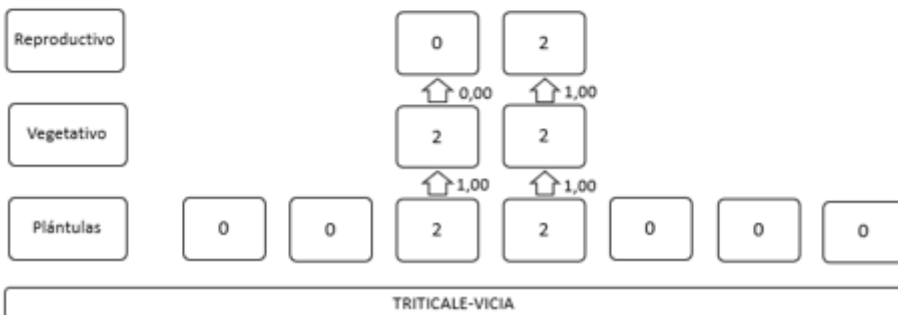
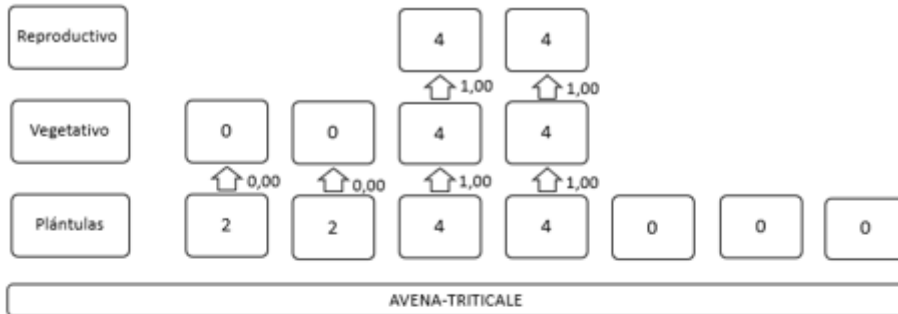
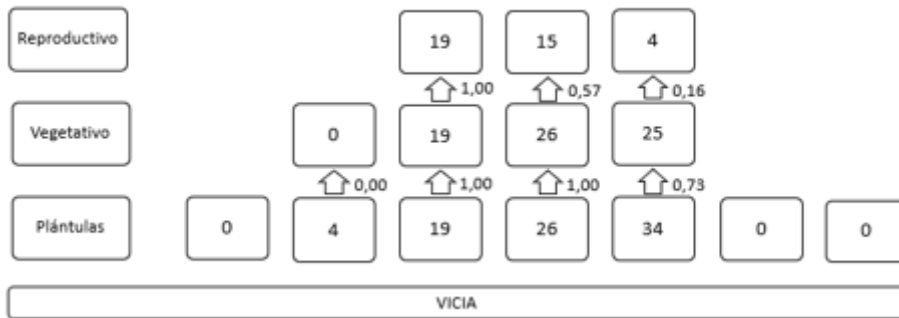
### 6.3 Tablas de vida

De acuerdo con los resultados obtenidos, se registraron DS ( $p < 0,05$ ) en la tasa de supervivencia de los individuos de *Bowlesia incana* entre los estadios plántula-vegetativo. Así en la primera cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de avena-triticale (alta densidad) (1) con el resto de los tratamientos (0). En la segunda cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre BQ (0,5) con el resto de los tratamientos (0). En la tercera cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de avena-triticale (alta densidad), avena-vicia (alta densidad), triticale-vicia (alta densidad) y BQ (0) con el resto de los tratamientos (1). En la cuarta cohorte se registraron DNS ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos (1). En la quinta cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de avena, vicia, avena-triticale (alta densidad), triticale-vicia (alta densidad) y BQ (0,5) con el resto de los tratamientos (0). En la sexta cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de avena y BQ (1) con el resto de los tratamientos (0). En la séptima cohorte se registró DS entre BQ (1) con el resto de los tratamientos (0).

Del mismo modo, se registraron DS ( $p < 0,05$ ) en la tasa de supervivencia de *Bowlesia incana* entre los estadios vegetativo-reproductivo. Así en la primera

cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de avena-triticale (alta densidad) (1) con el resto de los tratamientos (0). En la segunda cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de avena, avena-vicia (1) con el resto de los tratamientos (0). En la tercera cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de triticale-vicia, avena-triticale (alta densidad), avena-vicia (alta densidad), triticale-vicia (alta densidad) (0) con el resto de los tratamientos (1). En la cuarta cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de triticale, triticale-vicia (alta densidad) y BQ (0) con el resto de los tratamientos (1). En la quinta cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de avena, avena-triticale (alta densidad), triticale-vicia (alta densidad) (0,5) con el resto de los tratamientos (0). En la sexta y séptima cohorte se registraron DNS ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos con un promedio de 0. (figura 7).





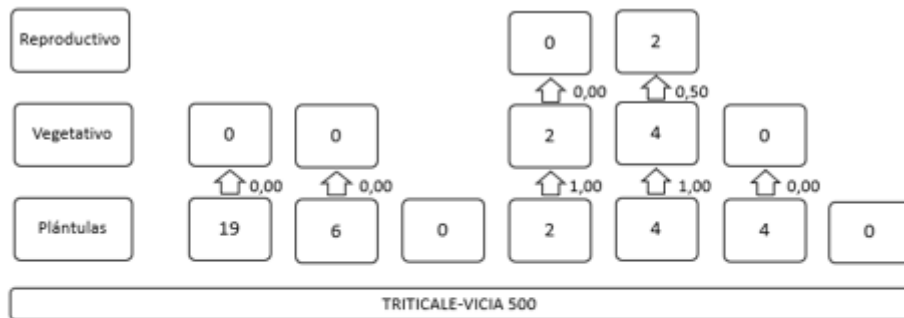
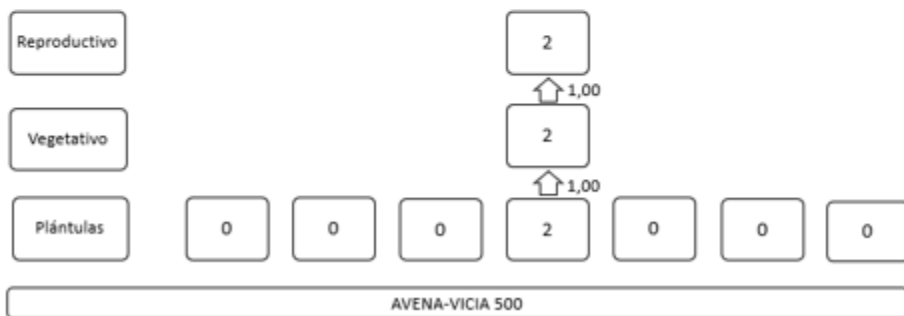
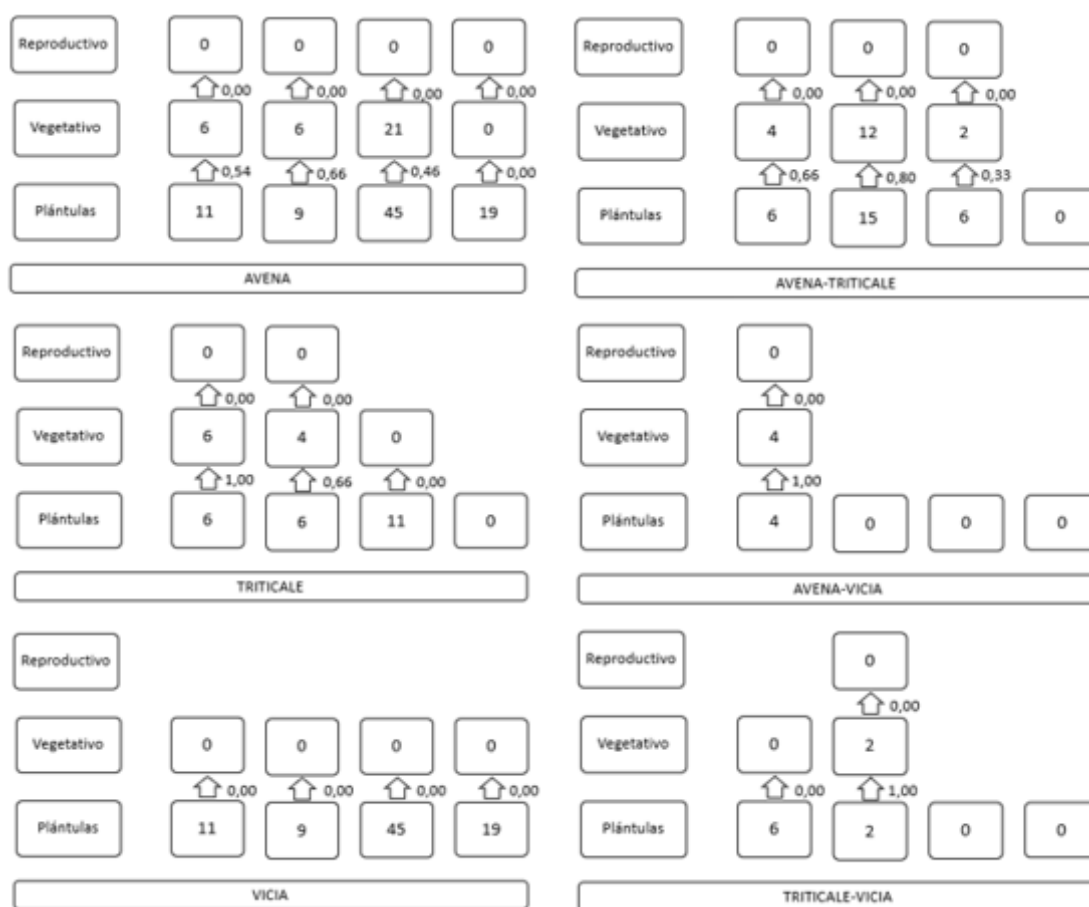


Figura n°7: Tabla de vida de *Bowlesia incana* en distintos CC. Cada columna indica una cohorte. Número dentro de las cajas: número de plántulas emergidas por metro cuadrado, números entre las cajas: tasas de supervivencia, 500: densidad de 500 pl.m<sup>-2</sup>, 750: densidad de 750 pl.m<sup>-2</sup>. Pergamino, Buenos Aires, Argentina 2018.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se registraron DS ( $p < 0,05$ ) en la tasa de supervivencia de *Conyza bonariensis* entre los estadios plántula-vegetativo. Así, en la primera cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de avena, triticale, avena-triticale y avena-vicia (0,5) con el resto de los tratamientos (0). En la segunda cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de vicia, avena-vicia y avena-triticale-vicia (0) con el resto de los tratamientos (0,5). En la tercera cohorte se registró DS ( $p < 0,05$ ) entre el CC de avena, avena-triticale (alta densidad) y BQ (0,5) con el resto de los tratamientos (0). En la cuarta cohorte se registraron DNS ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos con un promedio de 0 (figura 8).



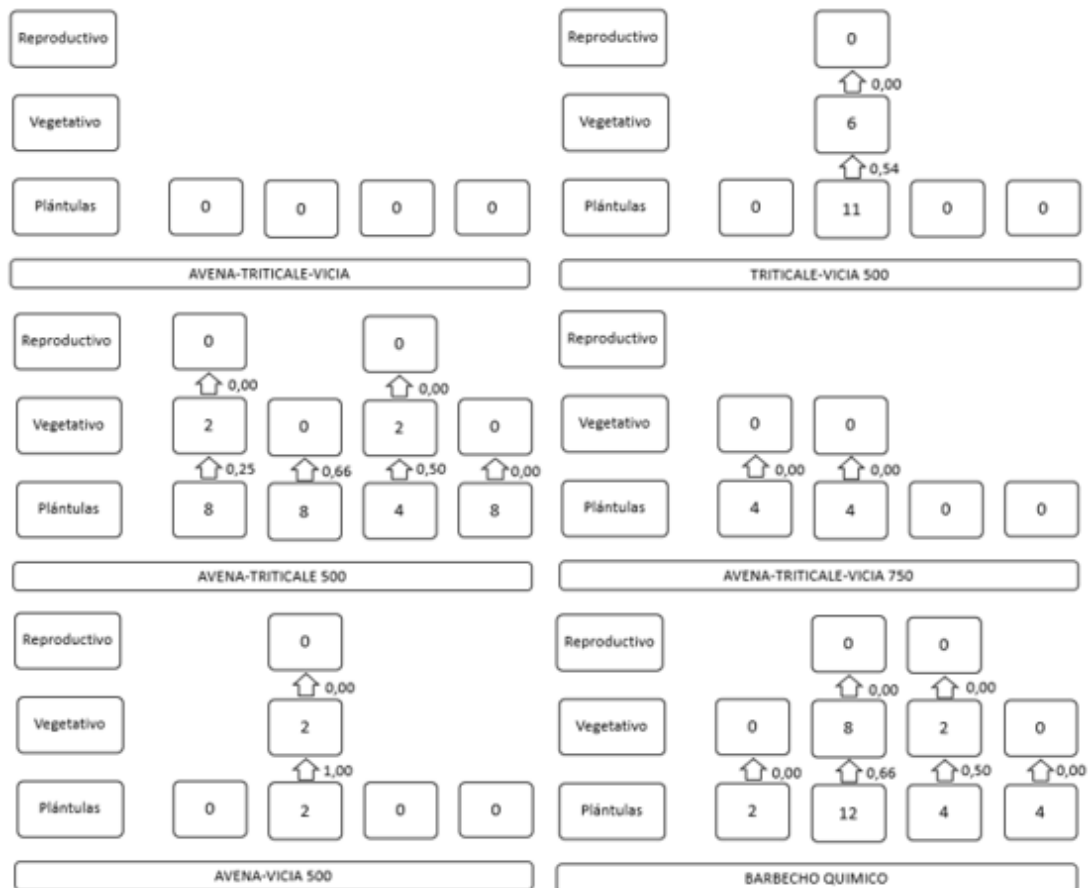


Figura n°8: Tabla de vida de *Conyza bonariensis* en distintos CC. Cada columna indica una cohorte. Número dentro de las cajas: número de plántulas emergidas por metro cuadrado, números entre las cajas: tasas de supervivencia, 500: densidad de 500 pl.m<sup>-2</sup>, 750: densidad de 750 pl.m<sup>-2</sup>. Pergamino, Buenos Aires, Argentina 2018.

#### 6.4 Materia seca aérea producida por los diferentes cultivos de cobertura

De acuerdo con los resultados obtenidos, se registraron DS ( $p < 0,05$ ) en la materia seca aérea (MSA) producida por los CC en madurez (Z7.05). Así los CC de avena-triticale, avena y triticale registraron la mayor MSA (9930 Kg.ha<sup>-1</sup>) sin DS entre estos. Los demás CC registraron DNS entre estos con un promedio de 7150 Kg.ha<sup>-1</sup> (figura 9).

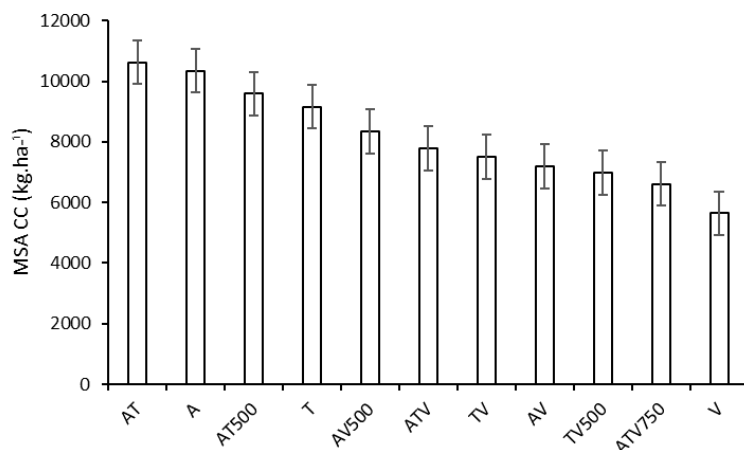


Figura n°9: Materia seca aérea de los diferentes CC en madure. A: avena, T: triticale, V: vicia, BQ: barbecho químico, 500: densidad de 500 pl.m<sup>-2</sup>, 750: densidad de 750 pl.m<sup>-2</sup>. Pergamino, Buenos Aires, Argentina. 2018. Las barras en la figura indican los errores estándares según el test DGC (Di Rienzo y otros, 2012) con una probabilidad del 5%.

### 6.5 Rendimiento en grano del cultivo de maíz

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observaron DS ( $p < 0,05$ ) en el rendimiento en grano del cultivo de maíz. Así, el CC de avena-triticale-vicia registro el mayor rendimiento (14500 kg.ha<sup>-1</sup>), mientras que el CC de triticale registro el menor el rendimiento (840 kg.ha<sup>-1</sup>). Se registraron DNS entre el resto de los tratamientos con un promedio de 8680 kg.ha<sup>-1</sup> (figura 10).

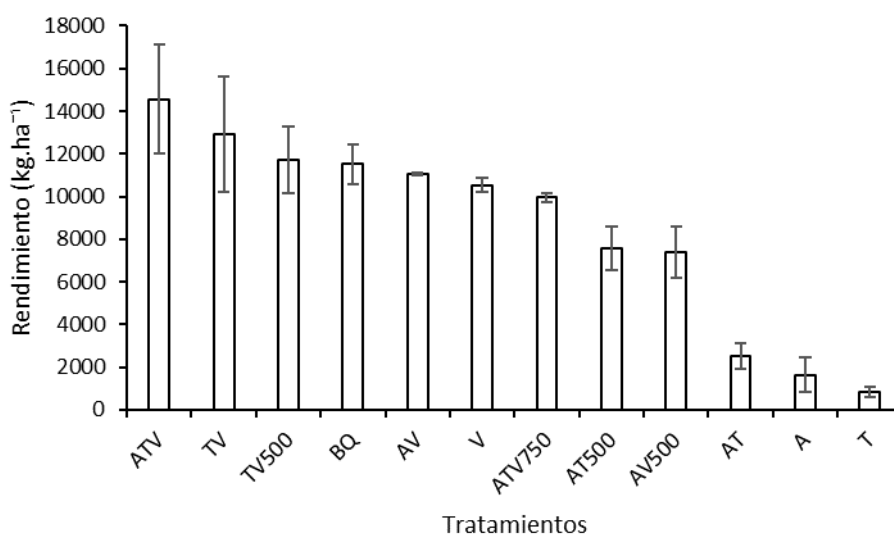


Figura n°10: Rendimiento en grano del cultivo de maíz. A: avena, T: triticale, V: vicia, BQ: barbecho químico, 500: densidad de 500 pl.m<sup>-2</sup>, 750: densidad de 750 pl.m<sup>-2</sup>. Pergamino, Buenos Aires, Argentina. 2018. Las barras en la figura indican los errores estándares según el test DGC (Di Rienzo y otros, 2012) con una probabilidad del 5%.

## 7. DISCUSIÓN

### 7.1 Número de cohortes

El número de cohortes de *Bowlesia incana* y *Conyza bonariensis* fue afectado por el empleo de CC. En los CC de avena-triticale-vicia y vicia no se registró ninguna cohorte de *Conyza bonariensis*. Esto pudo deberse a la competencia por recursos aéreos y/o subterráneos entre los CC y estas especies de malezas. La disminución en la radiación que llegó a la superficie del suelo producto de la presencia de CC pudo haber contribuido a disminuir el número de cohortes de *Conyza bonariensis*, dado que esta maleza se caracteriza por tener una respuesta fotoblástica positiva en donde la germinación de las semillas se ve muy reducida en la oscuridad (Rollin y Tan, 2006; Wu y otros, 2007; Vivian y otros, 2008; Yamashita y Guimarães, 2010). Esto y la baja cantidad de reservas en sus semillas podrían explicar esta disminución en la germinación (Zambrano, 2013).

Esto concuerda con Lobos y otros (2018) quienes observaron que los CC de Centeno-Vicia-Tricepiro redujeron el establecimiento de la primera cohorte de *Amaranthus hybridus*. Además, Gibson y otros (2002) encontraron que el cultivo de arroz puede impedir el establecimiento de nuevas cohortes de malezas como *Echinochloa colona* y *Cyperus difformis*.

### 7.2 Número de individuos por cohorte

El número de individuos por cohorte de *Bowlesia incana* y *Conyza bonariensis* fue afectado por el empleo de CC. En *Bowlesia incana* en las dos últimas cohortes en presencia de CC los individuos por cohortes fueron bajos comparados con el barbecho químico. La competencia generada por nutrientes, agua y luz podrían explicar esta disminución en la emergencia de individuos por cohorte en ambas especies.



Esto está en concordancia con Lobos y otros (2018), quienes observaron que los CC de centeno, tricepiro, vicia y sus consociaciones, redujeron la emergencia de *Lamium amplexicaule*, *Stellaria media*, *Bowlesia incana*, *Conyza bonariensis*, *Viola arvensis*, *Veronica Pérsica* y *Lolium perenne*.

En coincidencia con los resultados obtenidos en este trabajo, Liebman y otros (2021) observaron una reducción en la densidad de plántulas de *Amaranthus tuberculatus* al utilizar *Secale cereale* como CC.

En *Conyza bonariensis* los CC de vicia, avena-triticale-vicia, avena-vicia (alta densidad) y triticale-vicia (alta densidad) no registraron individuos en ninguna de las cohortes. Por lo tanto, se puede observar un fuerte ajuste de individuos por cohorte con el CC de vicia y la consociación de esta con avena y triticale. Esto pudo deberse al porte rastrero y al gran sombreado que produce la misma proporcionando una baja a nula radiación fotosintéticamente activa en la superficie del suelo.

Esto no concuerda con Wallace y otros (2019) quienes reportaron una reducción en la densidad de *Conyza canadensis* (*Erigeron canadensis*) al usar centeno, centeno-rábano y avena-rábano como CC. Del mismo modo, Garay (2012) observó que la densidad de *Conyza bonariensis* en los tratamientos con CC de centeno, fue significativamente inferior al tratamiento testigo.

### 7.3 Tablas de vida

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observó una menor tasa de supervivencia de *Bowlesia incana* y *Conyza bonariensis* en los tratamientos con CC. En *Bowlesia incana* entre los estadios de plántula-vegetativo se puede observar que, en las dos últimas cohortes, la tasa de supervivencia en los CC es nula. Nuevamente se puede observar un fuerte ajuste en la tasa de supervivencia por parte de los CC, esto pudo deberse a la competencia de los CC por los recursos, y que impidiera que estas dos especies de malezas pasen al siguiente estado.

La tasa de supervivencia pudo haber estado relacionada al tamaño de las malezas y longitud de sus raíces. Así, estudios realizados por Regehr y Bazzaz, (1979) encontraron que rosetas de *Conyza canadensis* superiores a 5 cm, lograron una supervivencia del 100%.

Contrario al presente trabajo, Zambrano-Navea y otros (2018) observaron que las tres últimas cohortes de *Conyza bonariensis* registraron tasas de supervivencia similares.

Además, Scursoni y otros (2002), observaron que aplicaciones de N en el macollaje de *Hordeum vulgare* aumento la tasa de supervivencia de las plántulas de *Avena fatua*.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo, no se generó aporte de semillas al banco en ambas especies de malezas debido a que dicho estado se encontró inhibido.

#### 7.4 Materia seca aérea de los cultivos de cobertura

Los CC de avena y triticale y su consociación registraron la mayor MSA, mientras que los CC de vicia y la consociación, registraron la menor MSA. Esto es importante debido a la cantidad de residuo que aportan las distintas especies de CC y la impedancia física que puedan llegar a ejercer sobre la emergencia de las malezas. En concordancia con este trabajo, Burdyn y otros (2021) determinaron que el cultivo de avena fue el cultivo que más MSA aportó, seguido por triticale y por último vicia. Del mismo modo, Conrado (2016), determinó que triticale obtuvo la mayor MSA.

Además, Baigorria y otros (2018), determinaron que la materia seca promedio de Triticale y Vicia fue de 10158 y 6377 kg/ha respectivamente.

Estudios realizados por Buratovich y otros (2019) determinaron que el cultivo de vicia registró la menor MSA producida (4700 kg/ha).

Esto no concuerda con Martin y otros (2020) que, en Eusebia, Santa Fe encontraron que el tratamiento de mayor producción de materia seca fue una consociación, *Vicia villosa* + *Avena strigosa*.

Finalmente, y contrario a este trabajo, Martin y otros (2020) determinaron que los niveles más altos de MSA se obtuvieron con la mezcla centeno/vicia y avena/vicia.

#### 7.5 Rendimiento en grano del cultivo de maíz

De acuerdo con los resultados obtenidos, el empleo de CC no afectó la productividad en grano del cultivo de maíz en los CC que tuvieron vicia como componente. Así, los CC con vicia registraron mayor rendimiento en el cultivo de

maíz sin DS con el barbecho químico. Esto podría explicarse por el nitrógeno en el suelo que deja disponible el cultivo de vicia y pudo ser aprovechado por el cultivo de maíz. Así, Enrico y otros (2020) observaron que para producciones entre 4000 y 8000 Kg.ha<sup>-1</sup> de biomasa, el aporte de N de *Vicia villosa* es entre 108 y 196 kg.ha<sup>-1</sup>.

También, Pereira y otros (2015) observaron diferencias en el rendimiento del maíz entre los tratamientos testigo y los que tuvieron triticale y vicia como CC. Así, triticale y vicia registraron incrementos en el rendimiento del 9,44 y 19,62 % respectivamente. Además, trabajos desarrollados por Rillo y otros (2013) en Inchausti, 25 de mayo (Bs As), encontraron hasta un 6,13 % más de producción de maíz cuando tuvieron a vicia como CC antecesor. En relación con esto, Baigorria y Cazorla (2009) en Marcos Juárez, lograron un incremento de 20% en el rendimiento de cultivo de maíz luego de un CC de vicia, comparado con el testigo.

Del mismo modo, Mischler y otros, (2010) obtuvieron 74% más de rendimiento en maíz, utilizando *Vicia villosa* como CC respecto de un testigo sin CC.

Vanzolini y otros (2012) observaron que el cultivo de maíz con antecesor CC expresó mayor rendimiento que el testigo. Esta diferencia en el rendimiento se atribuyó fundamentalmente al aporte de N realizado por los CC (Ruffo y Parsons, 2004).

Distintos trabajos reportan incrementos de rendimiento de maíz mediante el uso de *Vicia villosa* como CC en comparación a un barbecho químico (Canale y otros, 2012; Pagnan y otros, 2014; Baigorria y otros, 2012; Capurro y otros, 2012).

Además, estudios realizados por Baigorria y otros (2018) registraron que *Vicia villosa* es una especie con buen comportamiento a las bajas temperaturas, aporte de N y control de malezas (Ebelhar y otros, 1984; Clark y otros, 1995; Renzi y otros, 2008; Vanzolini y otros, 2012).

## **8. CONCLUSIONES**

De acuerdo con los resultados obtenidos, el empleo de CC disminuyó el número de cohortes, números de plántulas por cohorte, la supervivencia y fecundidad de *Bowlesia incana* y *Conyza bonariensis* comparado con el

barbecho químico. Además, estas especies no generaron aporte al banco de semillas, dado que dicho estado de las malezas estuvo inhibido. Esto resulta muy importante dado que contribuye a disminuir las poblaciones de *Bowlesia incana* y *Conyza bonariensis* en el tiempo.

De este modo, el empleo de CC surge como una alternativa válida para el manejo de malezas con una disminución en el uso de herbicidas y disminución en la expansión de la resistencia en los sistemas productivos de la Región.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Acciaresi, H.A. y Sarandon, S.J. (2002).** Manejo de malezas en una agricultura sustentable. 331-362 pp. En: Agroecología, El camino hacia una agricultura sustentable. S.J. Sarandón (ed). Ediciones científicas americanas. 557 pp.

**Acciaresi, H.; Lavezzari, D. y Principiano, M. (2019).** Distribución y abundancia de malezas resistentes y tolerantes a herbicidas en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. <https://inta.gov.ar/documentos/distribucion-y-abundancia-de-malezas-resistentes-y-tolerantes-a-herbicidas-en-el-noroeste-de-la-prov-de-bs-as-0>.

**Andersen, M. (1992).** An analysis of variability in seed settling velocities of several winddispersed Asteraceae. *American Journal of Botany* 79, 1087-91.

**Anugroho, F; Kitou, M.; Nagumo, F.; Kinjo, K.; Tokashiki, Y. (2009).** Effect of the sowing date on the growth of hairy vetch (*Vicia villosa*) as a cover crop influenced the weed biomass and soil chemical properties in a subtropical region. *Weed Biology and Manag.* 9:129-136.

**Álvarez, C.; Scianca, C. (2006).** Cultivos de cobertura en Molisoles de la región pampeana. Aporte de carbono e influencia sobre propiedades edáficas. EEA INTA General Villegas Disponible en: [http://www.inta.gov.ar/villegas/info/PDF/articulos/Suelos/Alvarez\\_CC\\_en\\_molisoles.pdf](http://www.inta.gov.ar/villegas/info/PDF/articulos/Suelos/Alvarez_CC_en_molisoles.pdf) (en línea).

**Appleby, A.P. (2005).** A history of weed control in the United States and Canada. *Weed Science* 53: 762-768.

**Baigorria, T. y Cazorla, C. (2009).** Evaluación de especies como cultivo de cobertura en sistemas agrícolas puros en siembra directa. *En: jornadas*

nacionales de sistemas productivos sustentables. AACCS. Bahía Blanca, Argentina CD 5 pp.

**Baigorria, T.; Cazorla, C.; Santos Sbuscio, D.; Pegoraro, V. y Ortiz, J. (2012).** Evaluación de especies como cultivos de cobertura en sistemas agrícolas puros en siembra directa. Jornada de actualización de Maíz 2012, EEA INTA Marcos Juárez.

**Baigorria, T.; Gomez, D.; Cazorla, C.; Lardone, A.; Bojanich, M. (2018).** Bases para el manejo de vicia como antecesor del cultivo de maíz. EEA INTA Marcos Juárez. Tesista. AER INTA Laboulaye.

**Balassone, F.; Tuesca, D.; Puricelli, E. y Faccini, D. (2019).** Detección de una población de rama negra (*Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker) con resistencia a herbicidas inhibidores de la síntesis de aminoácidos (ALS): 6.

**Barberi, P. (2002).** Weed management in organic agriculture: Are we addressing the right issue? *Weed research* 42: 177- 193.

**Bastiaans, L.D.L.; Zhao; Hollander, N.; Baumann, D.T.; Kruidhof, M.; Kropff, M.J. (2007).** Exploiting diversity to manage weeds in agro-ecosystems. In: *Scale and Complexity in Plant System Research: Gene-Plant-Crop Relations*, Spiertz JHJ, Struik PC and van Laar HH (Eds.). Springer, New York, pp: 267-284.

**Buhler, D. (1995).** Influence of tillage systems on weed population dynamics and management in corn and soybean in the central USA. *Crop Sci* 35:1247-1258. Cardina J, Herms CP, Doohan DJ. 2002. Crop rotation and tillage system effects on weed seedbanks. *WeedSci* 50:448-460.

**Buratovich, M.V.; Acciaresi, H.A. (2019).** Manejando malezas con cultivos de cobertura: una alternativa tecnológica para disminuir el uso de herbicidas. *Revista Malezas*.

**Burdyn, B.; Czyruk, L.S.; Rojas, J.M.; Roldán, M.F.; Casse, M.F. y Vergara C.G. (2021).** Efecto de cultivos de cobertura en la supresión de malezas en el centro de la provincia del Chaco. Congreso argentino de malezas. ASACIM. [http://www.malezas2021.com.ar/material/posters/P\\_MI\\_Burdyn.pdf](http://www.malezas2021.com.ar/material/posters/P_MI_Burdyn.pdf).

**Burkart, A. (1973).** Flora Ilustrada de Entre Ríos. Tomo VI. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. 6: 328-324.

**Burkhill, I.H. (1968).** A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsular. Kuala Lumpur, Malaysia: Governmentsof Malaysia and Singapore.

- Canale, A.; Aimetta, B.; Baigorria, T.; Bertolla, A.; Cazorla, C. y Lardone, A. (2012).** Inclusión de *Vicia Villosa* para incrementar el rendimiento del cultivo de maíz. Informe de actualización técnica. EEA Marcos Juárez, (24).
- Clark, A.J.; Decker, A.M.; Meisinger, J.J.; Mulford, F.R., y McIntosh, M.S. (1995).** Hairy vetch kill date effects on soil water and corn production. *Agron. J.* 87: 579–585.
- Conrado, F.R. (2016).** Efecto de distintas coberturas invernales en la dinámica del enmalezamiento. Tesis de grado. Montevideo, Uruguay.
- Cousens, R.D. y Mortimer, M. (1995).** Dynamics of weed populations. Cambridge University Press. Cambridge (Reino Unido). 382pp.
- Dauer, J.T.; Mortensen, D.A. and Humston, R. (2006).** Controlled experiments to predict horseweed (*Conyza canadensis*) dispersal distance. *Weed Science* 54, 484-9.
- Diez de Ulzurrun, P.; Acedo, M.; Garavano, M.; Gianelli, V. y Ispizua, V. (2018).** Caracterización morfológica de *Conyza blakei*, *Conyza bonariensis* var. *bonariensis*, *Conyza sumatrensis* var. *sumatrensis* y *Conyza lorentzii* en el sudeste bonaerense (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 53 (3): 359-373.
- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; Gonzalez, L.; Tablada, M. y Robledo, C.W. (2012).** InfoStat software estadístico. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL [http:// www. Infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar).
- Ebelhar, S.A.; Frye, W. y Blevins, R. (1984).** Nitrogen from legume cover crops for no-tillage corn. *Agronomy J.* 76 \_1., 51–55.
- Enrico, J.M.; Piccinetti, C.F.; Barraco, M.R.; Agosti, M.B.; Ecclesia, R.P. y Salvagiotti, F. (2020).** Biological nitrogen fixation in field pea and vetch: Response to inoculation and residual effect on maize in the Pampean region. *European Journal of Agronomy* 115, 126016.
- Faccini, D. y Puricelli, E. (2007).** Efficacy of herbicide dose and plant stage on weeds presents in fallow. *Agriscientia*, XXIV (1): 29-35.
- Fernandez- Quintanilla, C.; Saavedra, M. y García Torres, L. (1991).** Ecología de las malas hierbas. En: García Torres L y Fernandez- Quintanilla C (Eds.). *Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas*. Madrid, Mundi Prensa.
- Flora Argentina. (2019).** Plantas vasculares de la República Argentina. Disponible en: [www. floraargentina.edu.ar](http://www.floraargentina.edu.ar).

**Garay, J.A. (2012).** Los cultivos de cobertura como una estrategia de control de malezas con menor impacto ambiental. EEA San Luis INTA.

**Gianelli, V.; Bedmar, F.; Diez de Ulzurrun, P. y Panaggio, N. (2017).** Dinámica de emergencia y competencia intraespecífica en *Conyza sumatrensis* (Retz.). *Agrociencia Uruguay* 21: 69-77.

**Gibson, K.D.; Fischer, A.J.; Foin, T.C. (2002).** Implication of delayed *Echinochloa* spp germination and duration of competition for integrated weed management in water-seeded rice. *Weed Research* 42:351-358.

**Govaerts, B.; Mezzalama, M.; Sayre, K.D.; Crossa, J.; Nicol, J.M.; Deckers, J. (2006).** Long term consequences of tillage, residue managements and crop rotation on maize/wheat root rot and nematode population. *Applied Soil Ecology Journal*. 32: 305-315.

**Green, T.D. (2010).** The ecology of fleabane (*Conyza* sp) Doctoral dissertation, University of New England.

**Guglielmini, A.; Batlla, D.; Benech Arnold, R. (2003).** Malezas. Bases para el control y manejo. En: E.H. Satorre, RL; Benech-Arnold, GA; Slafer, ME; Otegui, EB; De la fuente, DJ; Miralles y R. Savin (eds.). *Producción de Cultivos de Granos. Bases Funcionales para su manejo.* Editorial Facultad de Agronomía, Buenos Aires, p.581-614.

**Guglielmini, A.C.; Batlla, D. y Benech Arnold R.L. (2003).** Consumo nacional y valor económico de los principales productores agroquímicos utilizados durante el año 2001. Cap. 21 en el libro: *Producción de granos. Bases funcionales para su manejo.* E.H. Satorre, EH; Benech Arnold, RL; Slafer, GA; De la fuente, EB; Miralles, DJ; Otegui, ME y Savin, R (eds).

**Hayat, R.; Ali, S. (2010).** Contribution of water use efficiency of summer legumes for the production of rainfed wheat. *International Journal of Agriculture and Biology*. 12: 655-660.

**John, P.S.; Pandey, R.K.; Buresh, R.J. y Prasad, R. (1992).** Nitrogen contribution of cowpea green manure and residue to upland rice. *Plant and Soil*, 42(1): 53-61.

**Krutz, L.J.; Locke, M.A.; Stenriede, R.W. (2009).** Interactions of tillage and cover crop on water, sediment, and pre-emergence herbicide loss in glyphosate-

resistant cotton: implications for the control of glyphosate-resistant weed biotypes. *Journal of Environment Quality* 38, 1240–1247.

**Leguizamon, E.S. (2007).** La agricultura y el manejo de las malezas en la región pampeana. Eduardo S. Leguizamon. Dr. Profesor del departamento de sistemas de producción vegetal-malezas. Investigador CONICET. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario, Zavalla. Santa Fe.

**Leguizamon, E.S. (2011).** Rama negra, *Conyza bonariensis* (L. Cronquist): bases para su manejo y control en sistemas de producción. Manejo de malezas problema, Aapresid, Vol.1.

**Liebman, M. y Davis, A.S. (2000).** Integration of soil, crop, and weed management in low- external- input farming systems. *Weed Res.* 40: 27-47.

**Liebman, M.; Basche, A. D.; Nguyen, H. T. X. y Weisberger D.A. (2021).** How can cover crops contribute to weed management? A modelling approach illustrated with rye (*Secale cereale*) and *Amaranthus tuberculatus*. Received: 29 April 2021.

**Lobos, H.M.; Walter, M.; Rampo, M.; Barraco, M. y Girón, P. (2018).** Fertilización del cultivo de cobertura en ambientes contrastantes del noroeste bonaerense. En: Memoria técnica 2017-2018. INTA. EEA General Villegas. p. 19-23.

**Lobos, H.M.; Rampo, M.; Miranda, W. (2019).** Influencia de los Cultivos de Cobertura invernales sobre la emergencia de malezas otoño-invernales y primavera-estival. Becario doctoral INTA/CONICET. EEA INTA General Villegas.

**Martin, G.; Giorgis, P.; Cignetti, N.; Milanesio, G.; Nicola, C. y Turchi, D. (2020).** Evaluación de especies sin finalidad de cosecha-Cultivos de servicio. Region CREA Santa Fe centro proyecto malezas AACREA

**Mischler, R.; Duiker, S.; Curran, W. y Wilson, D. (2010).** Hairy vetch management for no-till organic corn production. *Agron. J.* 102:355-362.

**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

**Navea, C.Z.; Bastida, F. (2018).** Demography of *Conyza bonariensis* (Asteraceae) in a ruderal Mediterranean habitat. Received: 20 April 2016 /Accepted: 1 February 2018.



**Nord, E.A.; Curran, W.C.; Mortensen, D.C.; Mirsky, S.B.; Jones, B.P. (2011).** Integrating multiple tactics for managing weeds in high residue no-till soybean. *Agronomy Journal* 103: 1542–1551.

**Norsworthy, J.K.; McClelland, M.; Griffith, G.; Bangarwa, S.; Still, J. (2011).** Evaluation of cereal and Brassicaceae cover crops in conservation-tillage, enhanced glyphosate-resistant cotton. *Weed Technol.* 25:6–13.

**Pagnan, L., Errasquin, L.; Alladio, R. M. y Saavedra, A. (2014).** Efecto de la inclusión de *Vicia villosa* como cobertura sobre el rendimiento del cultivo de maíz tardío en el sudeste de la provincia de Córdoba. INTA. EEA Marcos Juárez. Ediciones del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

**Pereira, E.; Vechi, G.; Ibarra, G.; Pedelaborde, J.M. (2015).** Cultivos de cobertura de invierno como alternativa a barbechos de larga duración en el sudoeste de Buenos Aires. Jefe AER INTA Coronel Suárez.

**Petit, S.; Boursault, A.; LeGuilloux, M.; Munier-Jolain, N. y Reboud, X. (2011).** Weeds in agricultural landscapes. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 31: – 309-317.

**Pound, B. (1997).** “Cultivos de cobertura para la Agricultura Sostenible en América Latina”, p. 98. Material consultado el 16 de octubre de 2015 en: <http://www.fao.org/ag/aGA/AGAP/FRG/AGROFOR1/pound7.pdf>

**Powles, S. (2010).** Resistance Evolution Around the World and Why the Americas. Will be Number One. Pan-American Weed Resistance Conference Bios & Abstracts: pag: 5-6.

**Price, A.J.; Balkcom, K.S.; Duzy, L.M. y Kelton, J.A. (2012).** Herbicide and cover crop residue integration for *Amaranthus* control in conservation agriculture cotton and implications for resistance management. *Weed Technol* 26(3):490-498.

**Procopio, S.O.; Ferreira, E.A.; Silva, E.A.M.; Silva, A.A.; Rufino, R.J. N. y Santos, J.B. (2003).** Leaf anatomical studies in weed species widely common in Brazil. III - *Galinsogaparviflora*, *Crotalaria incana*, *Conyza bonariensis* and *Ipomoea cairica*. (Portuguese). *Planta Daninha* 21, 1-9.

**Radosevich, S.; Holt, J. y Ghera, C.M. (1997).** Other types of interference. En: Radosevich, S.; J. Holt y C. M. Ghera (editors). *Weed ecology. Implications for management.* John Wiley y Sons. Inc. Nueva York (EEUU). Pp: 302-311.

**Reddy, K.N. (2001).** Effects of cereal and legume cover crop residues on weeds, yield, and net return in soybean (*Glycine max*). *Weedtechnol.* 15: 660-668.

**Regehr, D.L. y Bazzaz, F.A. (1979).** The population dynamics of *Erigeron canadensis*, a successional winter annual. *Journal of Ecology* 67:923-933.

**Renzi, J.P. (2008).** Cobertura y producción de biomasa de cultivares y poblaciones de *Vicia* spp. *Revista Argentina de Producción Animal* 28:411-412.

**REM, (2022).** Red de manejo de plagas. Disponible en: <https://www.aapresid.org.ar/rem/alertas/>.

**Rillo, S.; Alvarez, C.; Bagnato, R.y Noellemeyer, E. (2013).** Cultivos de cobertura: gramíneas y leguminosas en el centro oeste de la provincia de Buenos Aires. Contribución de los cultivos de cobertura a la sustentabilidad de los sistemas de producción / edición literaria a cargo de Cristián Alvarez ... [et.al.]. - 1a ed. – La Pampa : Ediciones INTA, 2012.

**Rollin, M.J. y Tan, D. (2006).** Fleabane: first report of glyphosate resistant flax-leaf fleabane from western Darling Downs. Revisado el: 1 Agosto. 2011. Online: [http://www.weeds.crc.org.au/documents/fleabane\\_proceedings%20\\_mar\\_04.pdf](http://www.weeds.crc.org.au/documents/fleabane_proceedings%20_mar_04.pdf).

**Ruffo, M.L. y Parsons, A.T. (2004).** Cultivos de cobertura en sistemas agrícolas. *Informaciones Agronómicas del Cono Sur*, N°21.

**Ryan, M.R.; Mirsky, S.B.; Mortensen, D.A.; Teasdale, J.R. y Curran, W.S. (2011).** Potential Synergistic Effects of Cereal Rye Biomass and Soybean Planting Density on Weed Suppression. *Weed Science* 2011 59:238–246.

**Sá, P.; Galantini, J.A.; Quiroga, A.R. y Landriscini, M.R. (2014).** Efecto de los cultivos de cobertura otoño invernales, sobre el rendimiento y acumulación de nitrógeno en maíz en el sudoeste bonaerense.

**Sagar, G.R.; Mortimer, A.M. (1976).** An approach to the study of the population dynamics of plants with special reference to weeds. *Ann. Appl. Biol.* 1: 1 -47.

**Sansom, M.; Saborido, A. y Dubois, M. (2013).** Control of *Conyza* spp. with Glyphosate – A Review of the Situation in Europe. *PlantProtectSci.* 49: 44-53.

**Scursoni, J.A.; Arnold, R.B.; Hirchoren, H. (1999).** Demography of Wild Oat in Barley Crops: Effect of Crop, Sowing Rate, and Herbicide Treatment. Published May, 1999.

**Scursoni, J.A. y Arnold, R.B. (2002).** Nitrogen fertilization timing on demographic processes. *Weed Science*, 50:616–621. 2002.

**Stoate C.; Boatman, N.D.; Borralho, R.J.; Rio Carvalho, C.; de Snoo, G.R.; Eden, P. (2001);** Ecological impacts of arable intensification in Europe. *J. Environ. Manag.* 63:337–365.

**Teasdale, J.R. (1996).** Contribution of cover crops to weed management in sustainable agricultural systems. *J. Prod. Agric.* 9:475–479.

**Thebaud, C. y Abbot R. J. (1995).** Characterization of invasive *Conyza* species (Asteraceae) in Europe: quantitative trait and isoenzyme analysis. *Am J Bot.* 82: 360-368.

**Thorn, S. (2004).** Fleabane – implications for current farming systems in Goondiwindi region. Proceedings of a national workshop on fleabane. 25th February 2004, DPI&F, Toowoomba, Queensland. pp. 25-6.  
[www.crc.weeds.org.au](http://www.crc.weeds.org.au).

**Urdampilleta, J.; Amat, A. y Bidau, C. (2005).** Karyotypic studies and morphological analysis of some reproductive features in five species of *Conyza* Less. (Astereae: Asteraceae) from Northeastern Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 40: 91-99.

**Vanzolini, J.I.; Galantini, J. y Agamennoni, R. (2012).** Cultivos de cobertura de *Vicia villosa* Roth. en el valle bonaerense del Río Colorado. Contribución de los cultivos de cobertura a la sustentabilidad de los sistemas de producción / edición literaria a cargo de Cristián Alvarez. La Pampa: Ediciones INTA, 2012.

**Vitta, J.; Faccini, D.; Nisensohn, L.; Puricelli, E.; Tuesca, D.; Leguizamon, E. (1999).** Las malezas en la región sojera núcleo argentina: Situación actual y perspectivas. Catedra de Malezas-Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.R. Editada por Dow AgroSciences Argentina, S.A. p47.

**Vivian, R.; Gomes, J.R.; Chamma, H.M.; Silva, A.A.; Fagan, E.B. y Ruiz, S.T. (2008).** Efeito da luz e da temperatura na germinacao de *Alternanthera tenella*, *Conyza bonariensis* e *Digitaria ciliaris*. *Planta Daninha* 26:507-513.

**Wallace, J.M.; Curran, W.S.; Mortensen, D.A. (2019).** Cover crop effects on horseweed (*Erigeron canadensis*) density and size inequality at the time of herbicide exposure. Accepted: 18 January 2019.

**Wu, H.; Walker, S.; Rollin, M.; Yuen Tan, D.; Robinson, G. y J.Werth. (2007).** Germination, persistence and emergence of flaxleaf fleabane (*Conyzacanariensis* [L.] Cronquist). *Weed Biology and Management*. (7): 192-199.

**Yamashita, O.M. y Guimarães, S.C. (2010).** Germinação das sementes de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* em função da disponibilidade hídrica no substrato. *Planta Daninha* 28:309:317.

**Zadoks, J.C.; Chang, T.T. y Konzak, C.F. (1974).** Un código decimal para las etapas de crecimiento de los cereales. *Investigación de malezas*.

**Zambrano, C.; Bastida, F. y Gonzalez-Andujar, J.L. (2013).** A hydrothermal seedling emergence model for *Conyza bonariensis*. *Weed Research*, 53: 213–220.

**Zambrano, C.; Bastida, F. y Gonzalez-Andujar, J.L. (2018).** Demography of *Conyza bonariensis* (Asteraceae) in a ruderal Mediterranean habitat. Received: 20 April 2016 /Accepted: 1 February 2018. <https://doi.org/10.1007/s12600-018-0647-9>.