

### Evolución de la distribución de malezas resistentes y tolerantes a herbicidas en el NO de la Provincia de Buenos Aires

\*Dr. (MSci.) Horacio A. Acciaresi

\*\*Ing. Agr. Daniel Lavezzari

\*\*\*Ing. Agr. Martín Principiano

Diciembre 2016

#### Introducción

Las malezas constituyen la adversidad biótica de mayor incidencia económica en los cultivos. El rápido desarrollo de nuevos ingredientes activos, mecanismos de acción y su versatilidad de uso, aportó una herramienta altamente eficaz y operativa para el control de malezas. Consecuentemente, tanto la superficie tratada como la cantidad de herbicida utilizado se incrementaron significativamente.

En este marco, resultó previsible que como consecuencia de la alta presión de selección ejercida mediante el intenso uso de herbicidas, la resistencia y tolerancia pasase a ser un factor condicionante en el control de malezas. Además de glifosato, el uso frecuente de otros herbicidas tales como los inhibidores de Fotosistema II, los inhibidores de la enzima ALS (Aceto lactato sintasa) e inhibidores de la enzima ACCasa (Acetil co-a-carboxilasa), generó un significativo número de casos de resistencia a nivel mundial.

En Argentina, el total de especies resistentes asciende a 17, con 25 casos correspondientes a tres mecanismos de acción, incluyendo cinco de resistencia múltiple. *Sorghum halepense*, *Lolium perenne*, *Lolium perenne sp. multiflorum*, *Eleusine indica*, *Echinochloa colona*, *Amaranthus hybridus*, *Amaranthus palmeri* y *Cynodon hisrsutus* presentan biotipos con resistencia a glifosato. *Avena fatua*, *Lolium perenne spp. multiflorum* y *Sorghum halepense* resistencia a inhibidores de ACCasa y *Amaranthus hybridus* y *Raphanus sativus* registran resistencia a inhibidores de ALS. Asimismo, se registran tres casos con resistencia múltiple. *Amaranthus hybridus* y *Lolium perenne spp multiflorum* a inhibidores de ALS y glifosato y *Sorghum halepense* a inhibidores de ACCasa y glifosato.

En la actualidad existen en el extranjero y en nuestro país, redes de alerta y detección temprana que compilan la información de aquellas especies de malezas que se comportan como resistentes o tolerantes a determinados mecanismos de acción. Resultan ser una fuente de información útil a los efectos de diseñar estrategias de control y/o manejo a la vez que de evitar su dispersión hacia regiones productivas distintas de donde fueron inicialmente detectadas.

El proceso de enmalezamiento puede deberse a diversos factores que hacen de una especie una maleza exitosa. Es importante conocer los mismos a los efectos de predecir los cambios de las poblaciones de malezas en el tiempo debido a las prácticas de manejo, incluyendo la evolución de la resistencia a determinado mecanismo de acción de un herbicida. Para ello resulta de suma importancia el llevar adelante inspecciones periódicas de las malezas presentes en los lotes de una determinada región y evaluar así el grado de dispersión y el riesgo potencial que implica para los esquemas de control y manejo disponibles.

De este modo, más allá del conocimiento de la distribución de las especies resistentes a lo largo de las diferentes regiones productivas nacionales que surgen de las redes a gran escala, es importante determinar el estado de difusión de las malezas problemas en nuestra región para evaluar fehacientemente el riesgo de resistencia regional y considerar la necesidad de llevar adelante medidas que disminuyan el grado de dispersión de las mismas y evitar o atenuar el ingreso de aquellas aún no presentes en nuestra región.

El objetivo del presente trabajo es brindar información acerca del estado de difusión regional de malezas relevantes para el área de influencia de la EEA INTA Pergamino a los efectos

de establecer el grado de dispersión de las mismas con el objeto de atenuar su dispersion a la vez de evitar el ingreso de malezas resistentes o tolerantes desde otras regiones productivas.

## Metodología

### Caracterización del área de estudio

El presente estudio se llevó adelante en el partido de Pergamino y San Nicolás (Provincia de Buenos Aires). El área de interés del relevamiento comprende 250.000 has caracterizadas por el predominio de la actividad agrícola bajo siembra directa (SD), con relevancia del cultivo de soja por sobre el de maíz, trigo, sorgo y girasol. A los efectos del trabajo, el área de interés se dividió en tres zonas, norte, centro y sur, respecto de la ciudad cabecera del Partido de Pergamino.

Se realizaron relevamientos en las diferentes zonas en tres campañas diferentes. Así se relevaron 290 lotes durante la campaña agrícola 2014-15, 296 lotes en la campaña agrícola 2015-16 y 308 lotes durante la campaña actual, de acuerdo al detalle de la tabla 1 y su representación gráfica (Imagen 1).

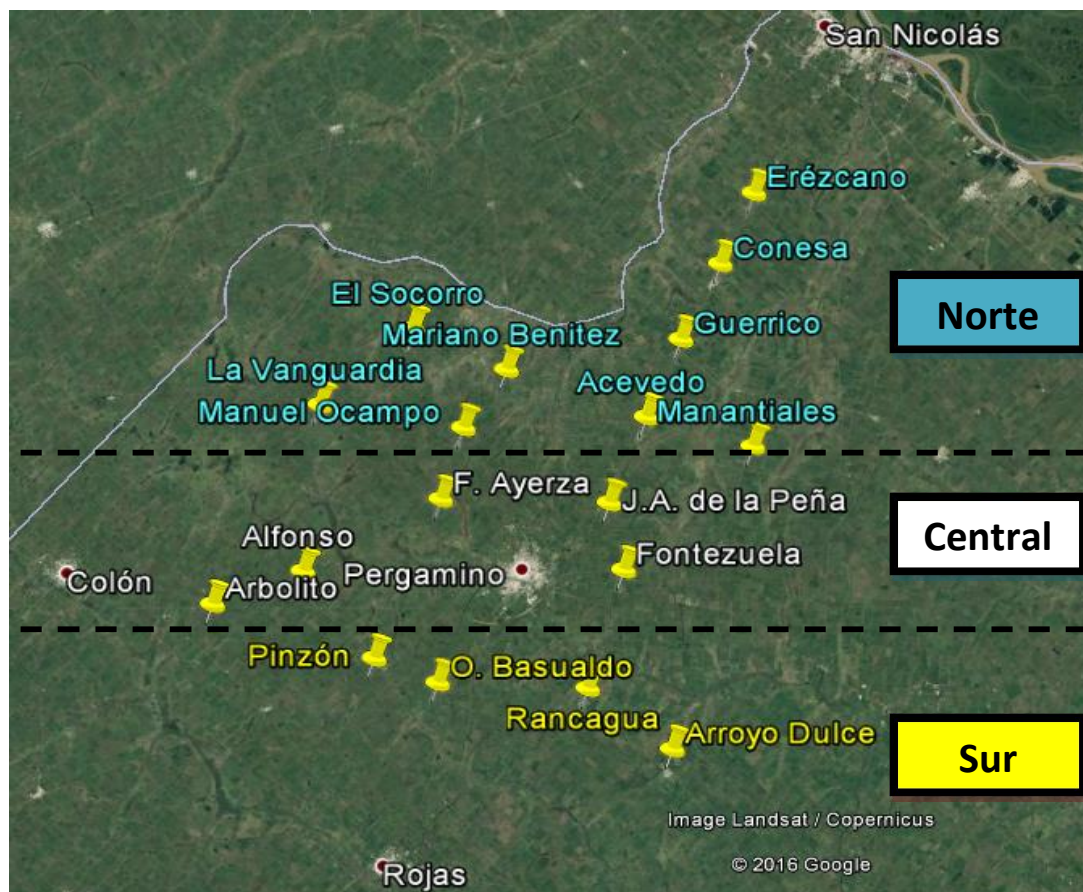


Imagen 1. Subdivisión del área bajo estudio sur (S), central (C) y norte (N) con las localidades pertenecientes a cada una de las mismas.

Cada lote se tomó como una unidad experimental. Dentro de cada uno de ellos se realizaron inventarios de las malezas presentes realizando transectas en forma de "W" que abarcan un área representativa del total del lote. Las malezas fueron divididas en tres

categorías: con resistencia comprobada a distintos principios activos de herbicidas, tolerantes y aquellas de difícil control.

El parámetro evaluado fue la frecuencia específica (%) (números de lotes en la que la especie se encuentra presente respecto del total de lotes censados).

Tabla 1: subdivisión del área bajo estudio sur (S), central (C) y norte (N) con las localidades pertenecientes a cada una de las mismas, con el número de lotes relevados en cada área y año. Pergamino, San Nicolás. Período 2014-2016.

Zona	Localidades o zonas de referencia	2014-15	2015-16	2016
Sur	Rancagua, Arroyo Dulce, Pinzón, O. Basualdo	51	51	58
Central	Alfonzo, Arbolito, Pergamino, F. Ayerza, J.A. de la Peña	34	40	45
Norte	La Vanguardia, El Socorro, M. Ocampo, Benitez, Guerrico, Acevedo, Conesa, Erézcano, Manantiales	205	205	205
Total de lotes		290	296	308

Los datos de constancia (frecuencia relativa) son analizados para el total del área de estudio como así también para cada área en particular (S, C, N).

## Resultados

### Frecuencia específica total

Los datos obtenidos para la región en su conjunto indican que dentro de las especies resistentes, capín colorado (*Echinochloa colona*) fue la gramínea estival de mayor frecuencia, con un promedio de 43 % para los tres años, y con una frecuencia de 47 % para el último período evaluado. Para el caso de raygrass (*Lolium multiflorum*), se evidenció un importante incremento en 2016 respecto a los dos ciclos de crecimiento anteriores, registrándose una constancia del 30 % en los lotes relevados. Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), se presentó en una frecuencia muy baja detectándose en solo un lote durante la campaña 2015-16 y en cuatro lotes en el período 2016, por lo que su frecuencia específica fue menor a 1 % en el período 2015-16 y 1,3 % en la actual campaña. Eleusine (*Eleusine indica*) se detectó en el último período de evaluación en una frecuencia específica de 2,3 %. Respecto a las malezas latifoliadas resistentes, la de mayor frecuencia fue yuyo colorado (*Amaranthus hybridus*) con un 15 % (figura 1a).

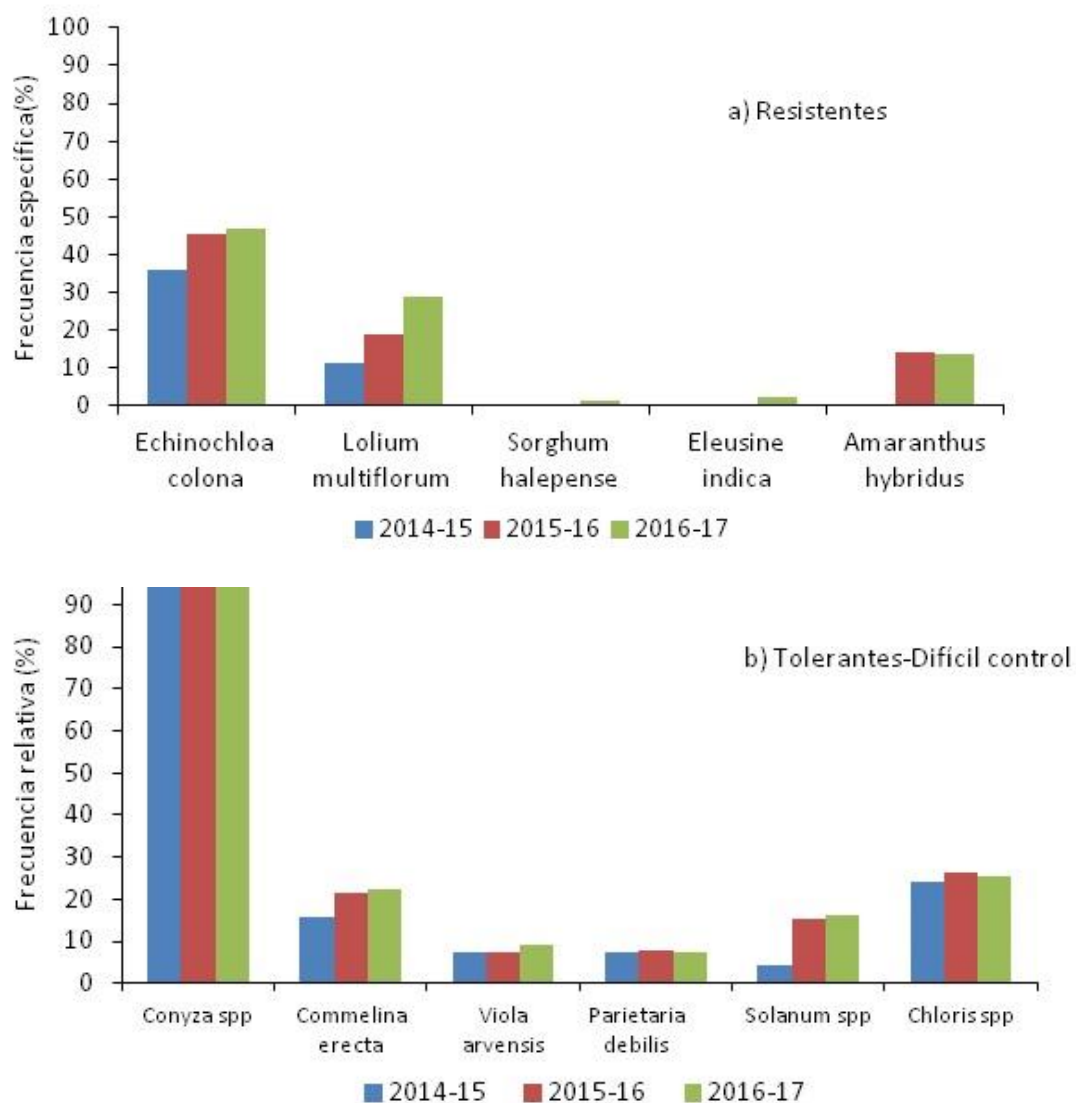


Figura 1: Frecuencia específica (%) para el área de estudio en el partido de Pergamino de a) especies resistentes y b) tolerantes-difícil control Período de estudio: 2014/15, 2015/16 y 2016 (invierno-primavera).

Respecto a las especies tolerantes y de difícil control, se destaca rama negra (*Conyza spp.*), con una frecuencia específica de 100 % para los tres años evaluados. A su vez, dentro de las latifoliadas tolerantes se destaca el aumento de Flor de Santa Lucía (*Commelina erecta*) que pasó de una frecuencia específica de 15 % en el primer año de evaluación a 22 % en el 2016. Con las especies del género *Solanum* sucedió algo similar con un incremento más marcado aún, pasando de 4 % en el año 2014 a 16 % en el 2016. En cuanto a Pensamiento Silvestre (*Viola arvensis*) y Ocuca (*Parietaria debilis*), han mantenido relativamente constante su frecuencia específica durante los tres años evaluados (alrededor de 8 % para ambas especies). Dentro de las gramíneas, Cloris (*Chloris spp*), fue la especie de mayor frecuencia con un promedio de 25 % para los tres años evaluados (figura 1b).

### Frecuencia específica - Zona Sur

Respecto a la frecuencia según las zonas de interés, se observa que en el Sur del área de estudio, capín fue la especie con mayor frecuencia en el 2014 (35 %) y 2015 (45 %). En el período 2016 se observó un incremento en la frecuencia de raygrass alcanzando el 51 %. Yuyo colorado dentro de las latifoliadas, fue la especie que alcanzó la mayor frecuencia (10 %) (Fig.2).

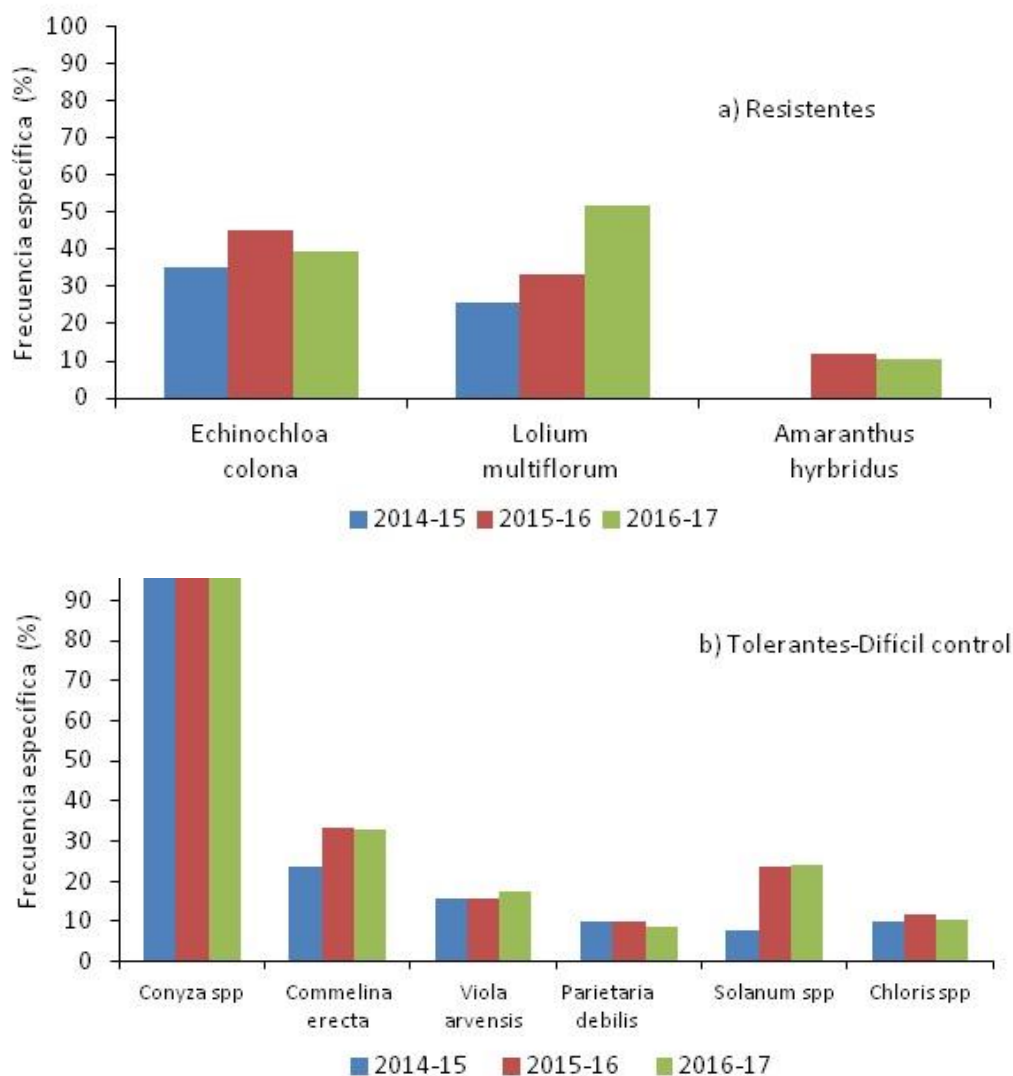


Figura 2: Frecuencia específica (%) para la zona sur (S) del área de estudio en el partido de Pergamino de a) especies resistentes y b) tolerantes-difícil control. Período de estudio: 2014/15, 2015/16 y 2016 (invierno-primavera).

Entre las especies tolerantes y de difícil control luego de rama negra (que se encontró en el 100 % de los lotes), se destacó Flor de Santa Lucía que en los dos últimos años ha incrementado su frecuencia específica hasta un 33 %. Respecto de *Solanum spp.*, se evidenció un incremento importante en los dos últimos años alcanzando 24 % de los lotes relevados. Entre las gramíneas, se destaca Cloris cuya presencia en la zona sur se mantiene relativamente baja (alrededor de 10 % para los tres períodos evaluados) (Fig.2).



### Frecuencia específica - Zona Central

Entre las especies resistentes en la zona Central, capín fue la especie de mayor frecuencia específica en los tres años evaluados alcanzando 53 % en la campaña 2015-16. Siguiendo con las gramíneas resistentes, raygrass, al igual que para la zona Sur, aumentó su frecuencia específica en alrededor de 15 % por año, alcanzando 36 % en el último año de evaluación. Entre las latifoliadas, nuevamente se destaca yuyo colorado, que en el último período de evaluación alcanzó una frecuencia específica de 38 % (Fig.3).

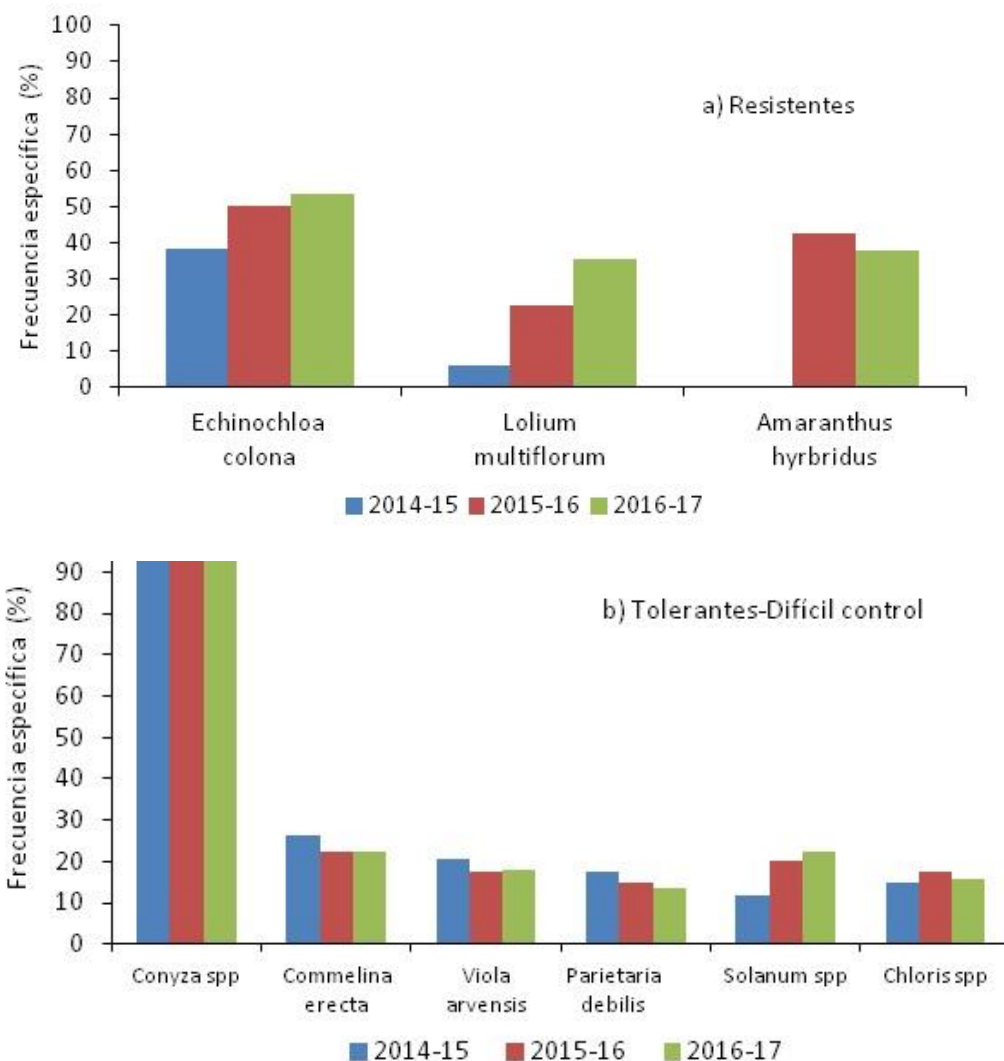


Figura 3: Frecuencia

específica (%) para la zona central (C) del área de estudio en el partido de Pergamino de a) especies resistentes y b) tolerantes-difícil control. Período de estudio: 2014/15, 2015/16 y 2016 (invierno-primavera).

Respecto de las especies latifoliadas tolerantes y de difícil control, además de rama negra debe destacarse la presencia de Flor de Santa Lucía, pensamiento silvestre y *Solanum spp.* en porcentajes de importancia (alrededor de 20 %) para el último período de evaluación. En el caso de Ocucha, la frecuencia específica fue de 13 % para el año 2016. Entre las gramíneas, se destaca cloris con un porcentaje de 15 % para el último período (Fig.3).

### Frecuencia específica - Zona Norte

Se observa que en el N del área de estudio, capín fue la especie con mayor frecuencia (46 %) siendo yuyo colorado dentro de las latifoliadas la más importante (10 %). La frecuencia específica de raygrass fue la menor de las tres zonas relevadas siendo 21 % en el año 2016. Es en esta zona donde se detectaron lotes con presencia de sorgo de Alepo resistente a glifosato en frecuencias muy bajas (0,5 % en 2015-16 y 1,5% en el período 2016). Eleusine presentó una frecuencia específica de 3,5 % en el último período de evaluación (Fig.4).

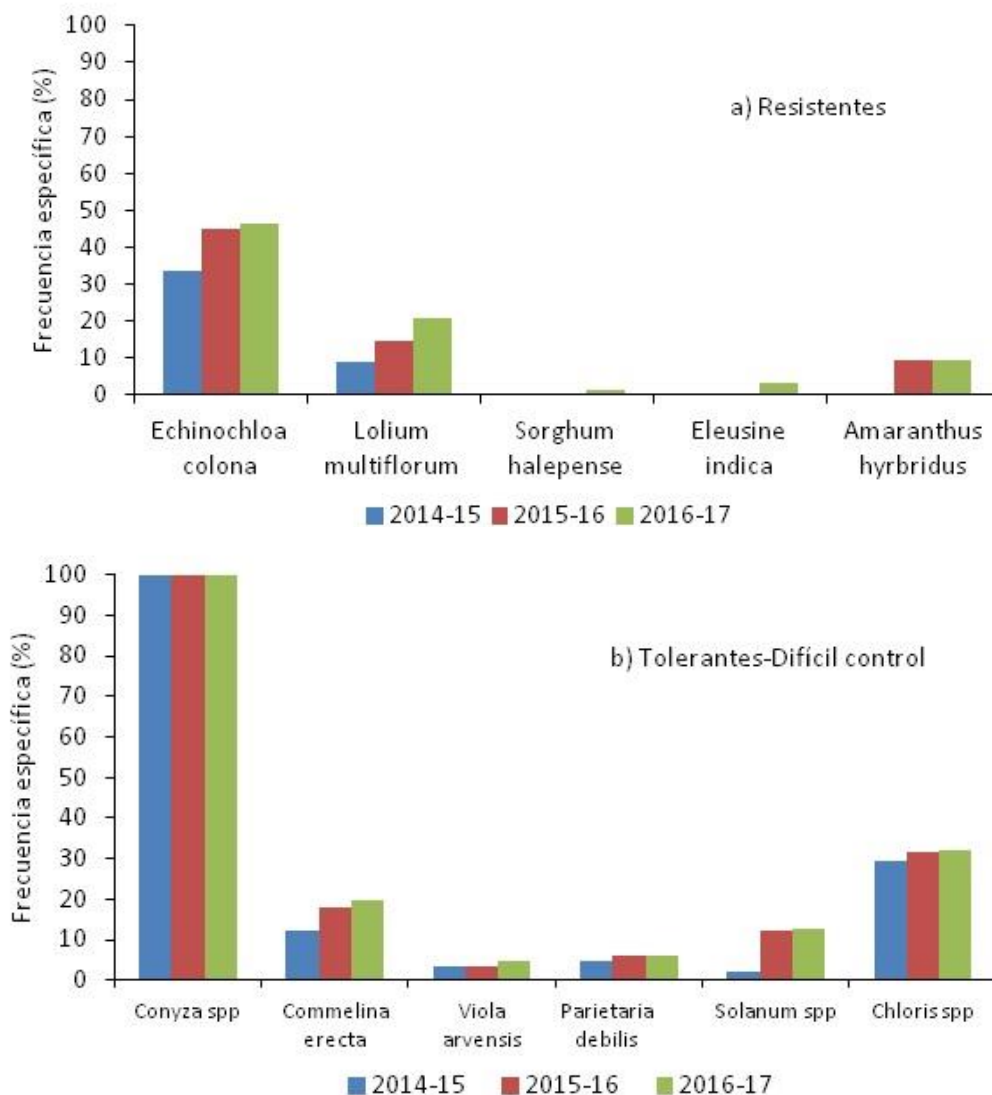


Figura 4:

Frecuencia específica (%) para la zona norte (N) del área de estudio en el partido de Pergamino de a) especies resistentes y b) tolerantes-difícil control. Período de estudio: 2014/15, 2015/16 y 2016 (invierno-primavera).

Entre las latifoliadas tolerantes y de difícil control, además de rama negra (presente en el 100 % de los lotes relevados), Flor de Santa Lucía es una especie que incrementó su frecuencia específica todos los años evaluados alcanzando 20 % en el período 2016. Pensamiento silvestre y Ocucha se encontraron en el 5% de los lotes relevados. A su vez, entre las gramíneas tolerantes y difícil control en esta zona se destaca Cloris presente en el 30% de los lotes relevados (Fig. 4).

## Conclusiones

Los estudios realizados permiten brindar información acerca del grado de dispersión regional de ciertas especies de malezas consideradas relevantes para el área de influencia del noroeste bonaerense. De los mismos es posible determinar que hacia el sur de la zona relevada, capín y raygrás se destacan como las especies resistentes de importancia, en tanto Flor de Santa Lucía y *Solanum spp.* han incrementado su frecuencia específica en los dos últimos años.

En la zona central se destaca el importante avance que ha tenido yuyo colorado en los dos últimos períodos evaluados. Entre las tolerantes latifoliadas se observa un avance importante de *Solanum spp.* y cloris.

Al norte de las zonas relevadas, capín mantiene una alta frecuencia, siendo muy importante el avance de cloris.

Rama negra es la especie que se destaca estando en la totalidad de los lotes relevados en las distintas áreas de estudio.

Debe destacarse la aparición de biotipos de sorgo de Alepo y eleusine resistentes a glifosato en los últimos dos períodos evaluados.

La importancia de la determinación de la frecuencia de aparición de malezas resistentes o tolerantes en la Región resulta un hecho a considerar a la hora del movimiento de equipos y maquinaria, con el objeto de minimizar la transferencia de un área a otra, en donde una especie puede no resultar de una frecuencia elevada.