

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

**Arvenses presentes en cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris*) de siembra intermedia y su influencia en el rendimiento agrícola**

**Weeds present in common bean crop (*Phaseolus vulgaris*) in intermediate sowing season and its influence on agricultural yield**

Pedro Martínez Campos<sup>1\*</sup>, Olga Lidia Haramboure Camacho<sup>2</sup>, Víctor Daniel Gil Díaz<sup>3</sup>, Manuel Emilio Montes de Oca Fuentes<sup>1</sup>, Isbel Rodríguez Seijo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas (UCLV), Carretera a Camajuaní km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

<sup>2</sup> Delegación Municipal de la Agricultura, Cifuentes, Villa Clara, Cuba

<sup>3</sup> Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas (UCLV), Carretera a Camajuaní km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

\*Autor para correspondencia: [pedromc@uclv.cu](mailto:pedromc@uclv.cu)

**RESUMEN**

La investigación se realizó durante el período comprendido entre diciembre de 2017 a marzo de 2018, en la Finca "San José", perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios "El Vaquerito" del municipio Santa Clara, con el objetivo de reconocer las especies de arvenses presentes en el cultivo del frijol común y su influencia sobre el rendimiento agrícola en época de siembra intermedia. La siembra del cultivar "Milagro Villareño" se realizó el 9 de diciembre de 2017, sobre un suelo Pardo mullido medianamente lavado, en un diseño de bloques al azar con tres tratamientos y tres réplicas. Para la determinación de la composición de la población de arvenses se realizaron cinco muestreos por el método de las diagonales. Se determinaron los índices de abundancia relativa y similitud de las arvenses. La cosecha se efectuó a los 87 días después de la siembra, momento en que fueron elegidas al azar 10 plantas por parcela para un total de 30 por tratamiento, a las que se les evaluó: legumbres efectivas por planta, semillas efectivas por legumbre y semillas efectivas por planta; así como la masa de 100 semillas efectivas por tratamientos. Además, fueron estimados los rendimientos agrícolas en cada tratamiento. La población de arvenses estuvo representada por 15 especies, de las cuales *Echinochloa colona* (L.) Link. y *Portulaca oleraceae* L. alcanzaron los mayores valores de abundancia relativa. El mayor rendimiento agrícola se obtuvo cuando se realizó el control de arvenses hasta los 60 días después de la siembra.

**Palabras clave:** índice de abundancia relativa, índice de similitud, legumbres efectivas, semillas efectivas

## ABSTRACT

Research was carried out in the period from December 2017 to March 2018 in the "San José" farm, belonging to the Credit and Services Cooperative "El Vaquerito" of Santa Clara municipality, with the objective of recognizing the existing weeds in the common bean crop and its influence on agricultural yield in intermediate sowing season. The sowing of the cultivar "Milagro Villareño" took place on December 9, 2017, on a moderately washed soft Brown soil, in a randomized block design with three treatments and three replications. To determine the composition of the population of weeds, five samples were taken by the diagonal method. The indices of relative abundance and similarity of the weeds were determined. The harvest was made at 87 days after sowing, at which time 10 plants were randomly chosen by plot for a total of 30 for treatment, to which were evaluated: effective legumes per plant, effective seeds per legume and effective seeds per plant; as well as the mass of 100 effective seeds per treatments. Agricultural yields were also estimated in each treatment. The population of weeds was represented by 15 species, of which *Echinochloa colona* (L.) Link. and *Portulaca oleraceae* L. reached the highest values of relative abundance. The highest agricultural yield was obtained when weed control was applied up to 60 days after the sowing.

**Keywords:** index of relative abundance, index of similarity, effective legumes, effective seeds

## INTRODUCCIÓN

La producción mundial de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) durante el período 2010-2016, registró una tasa media anual de crecimiento de 1,42 %, lo que significó un aumento de 2170 millones de toneladas en ese período (FAO, 2018).

Cuba cultiva este grano en todas las regiones del país y logra alcanzar un rendimiento agrícola promedio de 1,12 t ha<sup>-1</sup>. En el sector estatal el rendimiento es de 1,20 t ha<sup>-1</sup>, mientras que el no estatal solo alcanza 1,11 t ha<sup>-1</sup> (ONEI, 2017).

Esta especie es altamente susceptible a la competencia temprana de las arvenses, pero su rendimiento puede ser igualmente afectado por la emergencia tardía de estas, favorecidas por la pérdida del follaje en los estadios finales del período reproductivo del frijol (Blanco y Leyva, 2011). Las arvenses pueden llegar a producir pérdidas que oscilan entre 40,6 % y 55,1 % en la productividad del frijol (Parreira *et al.*, 2013), siendo apreciable el daño que pueden producirle al cultivo, sin embargo, se han desarrollado pocas investigaciones sobre estas en comparación con otras plagas que afectan.

Las investigaciones sobre arvenses han estado centradas en la determinación del período crítico de interferencia (Blanco y Leyva, 2011), el registro de especies y su entomofauna asociada (Blanco y Leyva, 2013), su rol como componente de la biodiversidad (Blanco, 2016) y sobre determinados aspectos de su control (Concenco *et al.*, 2014). Sin embargo, muy pocos hacen uso de los índices poblacionales y su influencia en el rendimiento agrícola.

El objetivo de esta investigación fue evaluar las arvenses presentes en el frijol común y su influencia sobre el rendimiento agrícola durante la época de siembra intermedia del cultivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) "El Vaquerito" del municipio Santa Clara, en el período comprendido de diciembre de 2017 a marzo de 2018. Se utilizó el cultivar Milagro Villareño.

El experimento se realizó sobre un suelo Pardo mullido medianamente lavado (Hernández *et al.*, 2015) y utilizó un diseño de bloques al azar con tres tratamientos y tres

réplicas. El área de cada parcela experimental fue de 5,25 m<sup>2</sup>.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- 1- Control de arvenses hasta los 60 días después de la siembra
- 2- Control de arvenses hasta los 40 días después de la siembra
- 3- Control de arvenses desde los 40 hasta los 60 días después de la siembra

Se utilizó un marco de siembra de 0,45 m x 0,05 m, fueron aplicados tres riegos, uno en la siembra después de depositadas las semillas, otro en la tercera hoja trifoliada y el último en el llenado de legumbres. Las restantes atenciones culturales al cultivo se desarrollaron según la Guía técnica para la producción de frijol común y maíz (Faure *et al.*, 2014).

El control de arvenses se realizó en varios momentos del ciclo del cultivo, por el sistema tradicional utilizando un azadón (Tabla 1).

**Tabla 1.** Planificación del control de arvenses

Tratamientos	Momentos del control de arvenses (dds)				
	15	30	40	50	60
1	Si	Si	Si	Si	Si
2	Si	Si	Si	No	No
3	No	No	Si	Si	Si

Leyenda: dds - días después de la siembra

Para la determinación de la composición de la población de arvenses y los índices de abundancia relativa y de similitud, se realizaron cinco muestreos mediante el método de las diagonales, a los 15, 30, 45, 60 y 75 días después de la siembra. Para ello, en cada parcela se seleccionaron tres puntos fijos (un total de nueve por tratamiento), en los que se registró y contabilizó las especies de arvenses presentes.

El índice de Abundancia relativa (Pi) se calculó según la fórmula propuesta por Bowman *et al.* (2017), donde el número de individuos de una especie está representado por n y el número total de individuos de todas las especies por N. Para hacer más perceptibles las diferencias entre los tratamientos se aplicó

el Log10 a los resultados.

El índice de Similitud (S) se determinó a través de la fórmula propuesta por Bowman *et al.* (2017), donde A y B representan el número de especies en cada tratamiento y C es el número de especies comunes en ambos tratamientos.

$$P_i = \frac{n}{\sum N} \quad (e1) \quad S = \frac{2C}{A+B} \quad (e2)$$

Para evaluar la respuesta del cultivar ante la interferencia de las arvenses fueron elegidas al azar 10 plantas por parcela para un total de 30 por cada tratamiento, las que se cosecharon en estado de madurez de cosecha.

De ellas, se tomaron las legumbres que fueron posteriormente desgranadas manualmente de forma individual. Las semillas se colocaron en cartuchos de papel y fueron expuestas al sol y al aire hasta alcanzar una humedad de 13 ± 0,2 %. El cálculo automático de su contenido de humedad (%) se realizó con un probador de granos modelo mini GAC® Plus, producido por DICKEY-John Corporation.

Los componentes del rendimiento evaluados fueron:

- Legumbres efectivas por planta (LEP): cantidad de legumbres bien formadas presentes en cada planta
- Semillas efectivas por legumbre (SEL): cantidad de semillas bien formadas en cada legumbre
- Semillas por planta (SP): cantidad de semillas efectivas en cada planta
- Producción por planta (PP) (g): masa de todas las semillas efectivas presentes en cada planta
- Masa de 100 semillas (M100s) (g): masa de 100 semillas efectivas tomadas al azar en cada réplica

Las estimaciones del rendimiento agrícola se efectuaron a partir de la producción promedio por tratamiento, la que fue calculada a partir de la producción obtenida en cada una de las réplicas.

Para las determinaciones de la masa de las semillas (g) se utilizó una Balanza Electrónica modelo YP3001N con una precisión de 0,1 g.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS versión 5.0 sobre Windows y las variables en estudio fueron procesadas mediante un análisis de varianza de clasificación simple. Cuando existieron diferencias significativas se realizó la prueba de Kruskal Wallis y la prueba de Mínima diferencia significativa (MDS).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Determinación de la composición de la población de plantas arvenses

Al evaluar la riqueza específica de arvenses presentes en el experimento se identificaron 15 especies pertenecientes a nueve familias botánicas, con predominio de las especies dicotiledóneas (Tabla 2). La mayor diversidad se encontró cuando no se controlaron arvenses hasta los 40 días después de la siembra (tratamiento 3); mientras que la menor cantidad fue reportada cuando se realizó el control hasta los 60 días después de la siembra (tratamiento 1).

El análisis de la composición de arvenses según su ciclo de vida reveló que hubo mayor

incidencia de especies anuales (12 especies con este ciclo que representan el 80 %). Según Rodríguez *et al.* (2013) el predominio de las especies anuales puede estar dado por la utilización del sistema convencional de labores en la preparación de suelo. Cuando se utiliza este sistema se exponen constantemente las semillas de arvenses a la superficie, lo que facilita su germinación. A la vez, las perennes se ven afectadas por la repetida inversión del prisma que expone constantemente los órganos subterráneos (rizomas, estolones, tubérculos, entre otros) a la acción de los rayos solares, provocando su desecación.

Las familias Poaceae y Asteraceae estuvieron presentes en todos los tratamientos, siendo registradas el mayor número de especies pertenecientes a estas familias, reportadas entre las diez más agresivas en los agroecosistemas cubanos (Díaz y Ríos, 2017).

### Determinación de los índices ecológicos de las poblaciones de arvenses

#### Abundancia relativa (Ar)

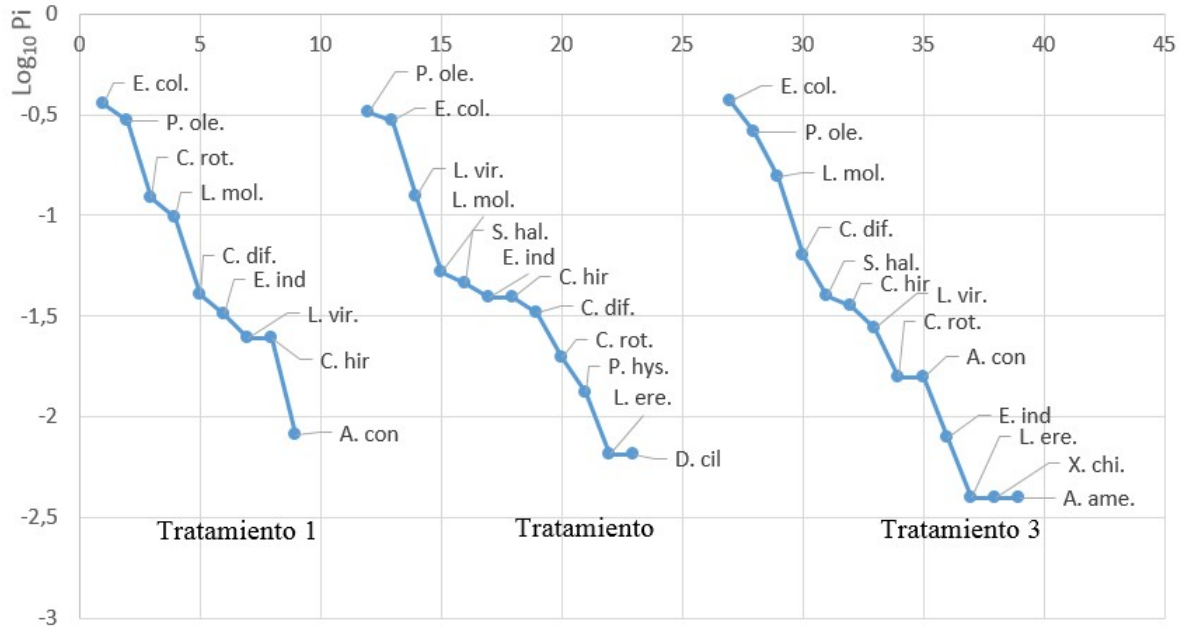
Las especies de arvenses con mayor Abundancia relativa en todos los tratamientos fueron *E. colona* y *P. oleraceae* (Figura 1). Estas especies también han sido reportadas con predominio a nivel de campo por Rodríguez *et*

Tabla 2. Arvenses reportadas en los tratamientos

Especies	Familia	Nombre vulgar	Grupo	Ciclo	Tratamiento		
					1	2	3
<i>Lagascea mollis</i> Cav.	Asteraceae	Romerillo cimarrón	D	A	x	x	x
<i>Ageratum conyzoides</i> (L.)	Asteraceae	Celestina azul	D	A	x	-	x
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae	Escoba amarga	D	A	-	x	-
<i>Xanthium chinense</i> Mill	Asteraceae	Guizado de caballo	D	A	-	-	x
<i>Lepidium virginicum</i> L.	Brassicaceae	Mastuerzo	D	A	x	x	x
<i>Commelina diffusa</i> Burm. F.	Commelinaceae	Canutillo	D	P	x	x	x
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	Cebolleta	M	P	x	x	x
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Euphorbiaceae	Hierba de la niña	D	A	x	x	x
<i>Aeschynomene americana</i> L.	Fabaceae	Tamarindillo	D	A	-	-	x
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara.	Onagraceae	Clavellina	D	A	-	x	x
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	Poaceae	Metabravo	M	A	x	x	x
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	Pata de gallina	M	A	x	x	x
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz) Koeler	Poaceae	Don Juan de Castilla	M	A	-	x	-
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	Don Carlos	M	P	-	x	x
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Portulacaceae	Verdolaga	D	A	x	x	x

Leyenda: M - Monocotiledónea; D - Dicotiledónea; A - Anual; P - Perenne; Tratamientos: 1 - control de arvenses hasta los 60 días después de la siembra; 2 - control de arvenses hasta los 40 días después de la siembra; 3 - control de arvenses entre los 40 y 60 días después de la siembra





**Figura 1.** Abundancia relativa de especies arvenses por tratamientos

**Leyenda:** L. mol. (*Lagascea mollis* Cav.), A. con. (*Ageratum conyzoides* (L.)), P. hys. (*Parthenium hysterophorus* L.), X. chi. (*Xanthium chinense* Mill), L. vir. (*Lepidium virginicum* L.), C. rot. (*Cyperus rotundus* L.), C. hir. (*Chamaesyce hirta* (L.) Millsp), A. ame. (*Aeschynomene americana* L.), L. ere. (*Ludwigia erecta* (L.) H.Hara.), C. dif. (*Commelina diffusa* Burm. F.), E. col. (*Echinochloa colona* (L.) Link.), E. ind. (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.), D. cil. (*Digitaria ciliaris* (Retz) Koeler), S. hal. (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), P. ole. (*Portulaca oleraceae* L.)

al. (2013).

La Abundancia relativa de *E. colona* en el experimento pudo estar dada por varios factores, entre los que puede ser mencionado la producción abundante de semillas por planta mediante las cuales se multiplica, las que se acumulan en los primeros centímetros del suelo (Cortés, 2018). También, sus tallos enraízan en los nudos inferiores lo cual dificulta su eliminación mediante las labores de control (Santillán, 2017). La presencia de *P. oleraceae* como una de las especies con mayor Abundancia relativa pudo estar dada por su alta producción de semillas calculada en 10 000 al año por planta. Según Rodríguez (2014), esta arvense posee una excelente capacidad para rebrotar a partir de fragmentos de tallos, además, sometida a una disminución de la intensidad luminosa del 50 % alcanza su mayor crecimiento, característica que le permite desarrollarse en las condiciones de sombreado ofrecidas por el follaje del frijol. Las arvenses con menor Abundancia relativa fueron *A. conyzoides*, *L. erecta*, *D. ciliaris*, *A. americana*, *X. chinense*, y *E. indica*.

### Índice de similitud (S)

A partir del registro de las arvenses encontradas en cada tratamiento se determinaron las que eran comunes entre estos (Tabla 3). El Índice de similitud entre los tratamientos 1 y 2 fue de 0,76; mientras que entre los tratamientos 2 y 3 alcanzó el valor de 0,80; y entre 1 y 3 ascendió a 0,81. Estos resultados evidencian que existió homogeneidad entre las especies en los diferentes tratamientos, pues en todos el Índice de similitud fue superior a 0,5; valor este señalado por Venegas (1997) a partir del cual considera que existe un equilibrio entre las especies.

### Componentes del rendimiento

#### Masa de 100 semillas

La masa de 100 semillas no fue afectada significativamente en las diferentes variantes de control. Se obtuvieron valores promedios de 17,40, 17,33 y 17,11 gramos en los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente. Resultados de varias investigaciones realizadas en *P. vulgaris* concuerdan que la masa de las semillas es un carácter muy estable. Blanco y Leyva (2011)

**Tabla 3.** Arvenses comunes entre los tratamientos aplicados

Tratamientos	Total de especies encontradas	Especies comunes entre tratamientos		
		1	2	3
1	9	-	8	9
2	12	8	-	10
3	13	9	10	-

refieren en su investigación sobre el período crítico de competencia de las arvenses con el cultivo del frijol común que la variable masa de 100 semillas no fue afectada al no obtener diferencias significativas entre los tratamientos.

Parreira *et al.* (2011) explican al investigar los efectos de varios espaciamientos y densidades de población en este cultivo, la carencia de diferencias significativas respecto a este componente del rendimiento. Igualmente, Rosabal *et al.* (2013) en experimentos con aspersiones foliares del estimulante Biobras-16 lograron incrementos significativos en varios de los componentes del rendimiento estudiados, excepto para la masa de 100 semillas.

#### Legumbres efectivas por planta y Semillas efectivas por legumbre

En el experimento las variables Legumbres efectivas por planta y Semillas efectivas por legumbre tuvieron similar respuesta ante las diferentes variantes de control de arvenses aplicadas (Tabla 4). Se evidenció que las mayores afectaciones se presentaron cuando hubo interferencia de arvenses hasta los 40 días

después de la siembra, momento a partir del cual se aplicó control hasta los 60 días, según corresponde al tratamiento 3.

Los resultados obtenidos concuerdan con los reportados por varios autores como Najul y Anzalone (2006), quienes describen que el número de legumbres por plantas disminuye cuando existe interferencia de las arvenses hasta los 32 días después de la emergencia del cultivo y cuando ocurre durante todo su ciclo. También, Parreira *et al.* (2011) concuerdan en que el frijol común por ser una planta de ciclo vegetativo de corta duración, se torna sensible a la interferencia de arvenses, esencialmente en los estadíos iniciales del desarrollo vegetativo.

#### Semillas por planta y Producción por planta

Los componentes número de semillas por planta y producción por planta, fueron afectados significativamente por la presencia de arvenses en los diferentes tratamientos (Tabla 4); alcanzándose la mayor severidad cuando el cultivo fue afectado por la interferencia de las arvenses desde el comienzo de su germinación hasta los 40 días de sembrado (tratamiento 3). Estos resultados refirman la necesidad de que el cultivo esté libre de arvenses durante su

**Tabla 4.** Influencia de las variantes de control de arvenses sobre los componentes del rendimiento

Tratamientos	LEP	SEL	SP		PP (g)	
			Medias	Rangos medios	Medias	Rangos medios
1	11,93 a	5,40 a	64,40	34,43 a	11,19	34,80 a
2	11,93 a	5,27 a	61,13	26,57 b	10,58	26,20 b
3	11,40 b	4,53 b	48,60	8,00 c	7,83	8,00 c
EE = ±	0,15	0,15	0,68		0,11	

**Leyenda:** LEP - Legumbres efectivas por planta; SEL - Semillas efectivas por legumbre; SP - Semillas por planta; PP (g) - Producción por planta

Medias con letras no comunes en una misma columna denotan diferencias significativas según prueba de Mínima Diferencia Significativa (MDS) para las variables (LEP y SEL), y Prueba de Kruskall Wallis para las variables SP y PP (g) ambas para ( $P \leq 0,05$ )

período crítico de interferencia que, según Blanco y Leyva (2011) se encuentra entre los 24 y 40 días después de su emergencia.

La mayor producción por planta se obtuvo cuando el control de arvenses fue desde los primeros estadios del cultivo, durante un mayor período de tiempo (tratamiento 1). Este manejo favoreció la producción de legumbres efectivas por planta y la cantidad de semillas efectivas por legumbre y por planta, componentes del rendimiento que tuvieron una relación directamente proporcional a la producción por planta.

### Rendimiento agrícola

El rendimiento agrícola fue afectado por la convivencia del cultivo con arvenses (Figura 2). Se registraron diferencias significativas entre los tratamientos aplicados, el menor rendimiento se alcanzó cuando hubo mayor período de interferencia de arvenses (tratamiento 3). Lo cual se corresponde con lo alcanzado en los diferentes componentes del rendimiento. El número de semillas por legumbre y la cantidad de legumbres por planta definen en gran medida el rendimiento del cultivo (De La Fé et al., 2016).

Otros autores refieren las consecuencias negativas de la interferencia de las arvenses en el rendimiento agrícola de este cultivo. Parreira et al. (2011) obtuvieron una reducción en los rendimientos de hasta un 58 %, cuando no fue

realizado el control de arvenses en diferentes densidades de siembra. A la vez, Najul y Anzalone (2006) demostraron fehacientemente los efectos negativos de la convivencia del frijol común con las arvenses. Estos autores lograron incrementar los rendimientos aplicando diferentes métodos de control de arvenses. Los mejores resultados los alcanzaron utilizando como cobertura la paja compostada, método con el cual triplicaron el rendimiento referente a la variante sin control de arvenses.

### CONCLUSIONES

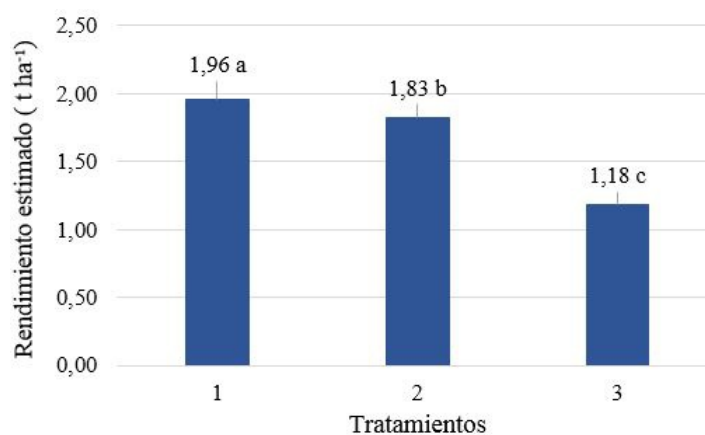
1. La población de arvenses presente en el cultivo del frijol en los tres tratamientos aplicados estuvo representada por 15 especies, con predominio de las familias Poaceae y Asteraceae.

2. Las especies de arvenses que alcanzaron los mayores valores de abundancia relativa fueron *E. colona* y *P. oleraceae*.

3. Los mayores rendimientos se alcanzaron cuando se realizó el control de arvenses hasta los 60 días después de la siembra.

### BIBLIOGRAFÍA

BLANCO, Y. y LEYVA, A. 2011. Determinación del período crítico de competencia de las arvenses con el cultivo del



**Figura 2.** Rendimiento agrícola estimado

Medias con letras no comunes denotan diferencias significativas según prueba de Mínima Diferencia Significativa (MDS) para  $p < 0,05$

- frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Cultivos Tropicales*, 32 (2): 143-153.
- BLANCO, Y. y LEYVA, A. 2013. Las arvenses y su entomofauna asociada en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) posterior al período crítico de competencia. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 17 (3): 51-65.
- BLANCO, Y. 2016. El rol de las arvenses como componente en la biodiversidad de los Agroecosistemas. *Cultivos Tropicales*, 37 (4): 34-56.
- BOWMAN, W.D., HACKER, S.D. y CAIN, M.L. 2017. Ecology. Fourth edition, Sinauer Associates, Massachusetts, USA, 362 p.
- CONCENCO, G., ANDRÉ, A., FERREIRA DA SILVA, A., *et al.* 2014. Ciência das plantas daninhas: Histórico, Biología, ecología e fisiología. En: Monquero, A. (ed.). Aspectos da biología e manejo das plantas daninhas. Rima, Sao Carlos, Brasil, pp. 1-32.
- CORTÉS, E. 2018. Echinochloa colona. Aspectos biológicos y agronómicos para manejo. Congreso Argentino de Maleza: Malezas 2018, ASACIN, Rosario, Argentina. <http://www.aapresid.org.ar/rem-malezas/archivos/emergencias/documentos/cort-s-e-echinochloa-colona-aspectos-biol-gicos-y-agron-micos-para-manejo.pdf> consultado 10/04/2019.
- DE LA FÉ, C. F., LAMZ, A., CÁRDENAS, R. M. y HERNÁNDEZ, J. 2016. Repuesta agronómica de cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) de reciente introducción en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 37 (2): 102-107.
- DÍAZ, L. y RÍOS, C. 2017. Diásporas de las arvenses más agresivas en los agroecosistemas de Cuba. *Centro Agrícola*, 44 (2): 75-82.
- FAO. 2018. FAOSTAT-statistical databases. FAO. <http://www.fao.org/faostat/es/#home> consultado 20/01/2018.
- FAURE, A. B., BENÍTEZ, G. R., RODRÍGUEZ, A. E., *et al.* 2014. Guía técnica para la producción de frijol común y maíz. 1st. ed., La Habana, Cuba, Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, 22 p.
- HERNÁNDEZ, A., PÉREZ, J.M., BOSCH, D. y CASTRO, N. 2015. Clasificación de los suelos de Cuba 2015. Editoriales Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas e Instituto de Suelos, Cuba, 93 p. <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=567&lang=es#ancor> consultado 05/11/2017.
- NAJUL, C. y ANZALONE, A. 2006. Control de malezas con cobertura vegetal en el cultivo de la Caraota negra (*Phaseolus vulgaris* L.). *Bioagro*, 18 (2): 83-91.
- ONEI. 2017. Anuario estadístico de Cuba. Disponible en: <http://www.onei.cu/aec2017.htm/> consultado 26/11/2018.
- PARREIRA, M.C., ALVES, P.L. y PEÑAHERRERA-COLINA, L.A. 2011. Influencia de las malezas sobre el cultivo de frijol en función de espaciamiento y de la densidad de plantas. *Planta Daninha*, 29 (4): 761-769.
- PARREIRA, M.C., PEÑAHERRERA-COLINA, L.A., ALVES, P.L. y PEREIRA, F.C.M. 2013. Interferencia de malezas en el cultivo de frijol en dos sistemas de labranzas. *Planta Daninha*, 31 (2): 319-327.
- RODRÍGUEZ, Y., PAREDES, E., GUTIÉRREZ, J.E. y AULÁN, N. 2013. Principales arvenses en el cultivo del frijol común en las provincias de Artemisa y Mayabeque. *Fitosanidad*, 17 (3): 139-144.
- RODRÍGUEZ, C. 2014. Estudio comparativo de la propagación y el efecto de la radiación lumínica, en una variedad comercial y una población natural de *Portulaca oleracea* L. Trabajo Fin de Grado, Universidad de Sevilla,



- <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/72586> consultado 25/01/2018.
- ROSABAL, L., MARTÍNEZ, L., REYES, Y. y NÚÑEZ, M. 2013. Resultados preliminares del efecto de la aplicación de Biobras-16 en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Cultivos Tropicales*, 34 (3): 71-75.
- SANTILLÁN, M. 2017. Manual de malezas presentes en cultivos de importancia económica del Ecuador. Agrocalidad, Quito, Ecuador, <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/lab/Lab-Manual-Identificacion-Taxonomico-Malezas-Cultivos-Importancia-Economica-Ecuador.pdf> consultado 16/12/2018.
- VENEGAS, V. R. 1997. Indicadores de Sostenibilidad Predial. CLADES. *Revista de Agroecología y Desarrollo*, 11/12 (Número especial).

---

**Recibido el 25 de octubre de 2018 y Aceptado el 24 de abril de 2019**