

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE *CONYZA BLAKEI*, *CONYZA BONARIENSIS* VAR. *BONARIENSIS*, *CONYZA SUMATRENSIS* VAR. *SUMATRENSIS* Y *CONYZA LORENTZII* EN EL SUDESTE BONAERENSE (ARGENTINA)

PATRICIA DIEZ DE ULZURRUN¹, MARÍA B. ACEDO, MARÍA E. GARAVANO, VALERIA GIANELLI y VERÓNICA N. ISPIZÚA

Resumen: El género *Conyza* Less. incluye especies ruderales, que crecen en ambientes ruderales, bordes de carreteras y vías férreas. También han sido citadas como malezas en pasturas, cultivos anuales y perennes bajo sistemas de Siembra Directa (SD), adaptándose a estos ambientes poco disturbados ya que son sensibles a la remoción de suelo. La identificación taxonómica de las especies de *Conyza* ligada a caracteres morfológicos resulta dificultosa en estadios vegetativos, ya que dicho género presenta especies altamente relacionadas, y muy polimórficas. Con el objetivo de caracterizar morfológicamente a *Conyza blakei*, *C. bonariensis* var. *bonariensis*, *C. lorentzii* y *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* se registraron 19 caracteres morfológicos (12 vegetativos y 7 reproductivos) cualitativos y cuantitativos, en 35 plantas de cada especie. Dichos caracteres fueron analizados mediante Análisis Multivariado (Análisis de Componentes y Coordenadas principales). La caracterización morfológica permitió detectar diferencias fenotípicas entre las especies de *Conyza* analizadas. El análisis de coordenadas principales permitió diferenciar a las especies tanto a nivel reproductivo como vegetativo, en tanto, el análisis de componentes principales solo permitió diferenciar a las especies en estadio reproductivo.

Palabras clave: "Rama negra", variabilidad intraespecífica, identificación taxonómica, análisis multivariado.

Summary: Morphological characterization of *Conyza blakei*, *Conyza bonariensis* var. *bonariensis*, *Conyza sumatrensis* var. *sumatrensis* and *Conyza lorentzii* in the southeast of Buenos Aires (Argentina). The genus *Conyza* Less. includes ruderal species, which grow of ruderal habitat, roadsides and railways. They have also been cited as pasture weeds, annual and perennial crops under direct sowing (SD) systems, adapting to these slightly disturbed environments since they are sensitive to soil removal. The taxonomic identification of *Conyza* species linked to morphological characters is difficult in vegetative stages, since this genus has highly related and polymorphic species. With the objective of morphologically characterizing *Conyza blakei*, *C. bonariensis* var. *bonariensis*, *C. lorentzii* and *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* were recorded 19 morphological characters (12 vegetative and 7 reproductive) qualitative and quantitative, in 35 plants of each species. These characters were analyzed by Multivariate Analysis (Analysis of Components and Main Coordinates). The morphological characterization made it possible to detect phenotypic differences between the *Conyza* species analyzed. The analysis of main coordinates allowed to differentiate the species both at a reproductive and vegetative level, while the analysis of main components only allowed to differentiate the species in reproductive stage.

Key words: "Horseweed", intraspecific variability, taxonomic identification, multivariate analysis.

¹ Unidad Integrada Balcarce (EEA-INTA Balcarce, FCA-UNMdP). diezdeulzurrun.p@inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

El género *Conyza* Less. pertenece a la familia Asteráceas o Compuestas, tribu *Astereae*, subtribu *Conyzinae*. Dicha familia es la más numerosa de todas las fanerógamas, con aproximadamente 23.000 especies y más de 150 géneros ampliamente distribuidos en todos los continentes (Cabrera *et al.*, 1999). El género *Conyza* consta de aproximadamente 100 especies y su centro de origen es el continente americano (Urdampilleta *et al.*, 2005). Incluye especies anuales/bienales y perennes que se distribuyen en zonas templadas y subtropicales (Nesom, 1990; Sansom *et al.* 2013). Poseen una amplia distribución en Europa, Australia, África y Asia, continentes en los cuales fueron introducidas antrópicamente durante los últimos tres siglos (Sansom *et al.*, 2013). A nivel mundial, son consideradas malezas en más de 40 cultivos de 70 países (Thebaud & Abbott, 1995); Lazaroto *et al.*, 2008; Sansom *et al.*, 2013). Algunas especies del género *Conyza* han sido citadas como malezas en sistemas de pastoreo así como en muchos cultivos extensivos, también fueron reportadas infestando cultivos perennes, adaptándose muy bien a estos ambientes poco disturbados (Metzler *et al.*, 2013; Zambrano Navea, 2007). Sin embargo, no todas ellas causan los mismos niveles de daño, ni se presentan en igual densidad, por lo cual es necesario realizar una identificación temprana.

En Argentina, las especies del género *Conyza*, son conocidas vulgarmente como “rama negra”, “mata negra” o “carnicera”, entre otros (Burkart, 1973). Se han identificado 23 especies de las cuales nueve son endémicas (Urdampilleta *et al.*, 2005). En tanto, en la provincia de Buenos Aires se han identificado 9 especies: *C. blakei* (Cabrera) Cabrera; *C. bonariensis* (L) Cronquist; *C. laevigata* (Rich.) Pruski; *C. lorentzii* Griseb.; *C. monorchis* (Griseb.) Cabrera; *C. pampeana* (Parodi) Cabrera; *C. primulifolia* (Lam.) Cuatrec. & Lourteig; *C. serrana* Cabrera y *C. sumatrensis* (Retz) E. Walker (Flora Argentina, 2017).

Las especies de *Conyza* son hierbas anuales o perennes con tallos simples o ramificados desde la base. Las hojas son alternas y sésiles, de margen variable, desde entero a pinnatisecto. Los capítulos son heterógamos, generalmente pedunculados, dispuestos de manera solitaria o en inflorescencias secundarias. Las flores son dimorfas, las marginales son femeninas y se disponen en varias series,

mientras que las del disco son hermafroditas. El involucre puede ser hemisférico o acampanado, con brácteas biseriadas, estrechas, todas más o menos de la misma longitud. Los aquenios son comprimidos, glabros o laxamente seríceos, coronados por una serie de cerdas escabrosas subiguales, denominadas papus (Cabrera, 1963; Flora Argentina, 2017).

Ciertas características como la alta fecundidad, el pequeño tamaño de sus semillas, y la dispersión anemófila, entre otras, han favorecido la implantación de las especies de *Conyza* en sistemas de labranza mínima (Puriccelli *et al.*, 2015). Es así, que cobran gran importancia como malezas en barbechos y cultivos anuales bajo sistemas de Siembra Directa (SD) (Sansom *et al.*, 2013). En Argentina, el 89% de la superficie de soja cultivada se realiza bajo SD y en las últimas campañas, las especies *C. bonariensis* y *C. sumatrensis* fueron las malezas más importantes del cultivo (Aapresid, 2013). La presencia de éstas causa mermas de rendimiento debido a la competencia por agua, luz y nutrientes, provocando también disminución en la calidad del grano y aumentos en los costos de cosecha (Gazziero *et al.*, 2010). Mansor (2018) registró en el sudeste bonaerense un 47% menos de rendimiento que el testigo en parcelas de soja con 0-15 plantas de *C. sumatrensis*/m², en tanto, con 50-70 plantas la merma fue de 78%. Con densidades superiores a las 90 plantas/m² se registraron disminuciones de rendimiento mayores al 90%. Bedmar *et al.* (2013) observaron en cultivos de soja del sudeste bonaerense con presencia de “rama negra”, pérdidas que oscilaron en un 20% del rendimiento con densidades de 5-10 plantas/m², y 90% con densidades mayores a 60 plantas/m².

Si bien existen varias especies de *Conyza*, no todas se comportan como malezas en cultivos, ni provocan el mismo nivel de pérdidas en ellos (Lazaroto *et al.*, 2008). Durante el año 2015 se realizaron relevamientos en diferentes ambientes del sudeste bonaerense (cultivos de soja, barbechos de cultivo, pasturas, ambientes ruderales). En los mismos se identificaron 4 especies del género *Conyza* comportándose como malezas: *C. blakei*, *C. bonariensis*, *C. lorentzii* y *C. sumatrensis* (Diez de Ulzurrun *et al.*, 2015a, b). La identificación taxonómica de las distintas especies del género *Conyza* ligada a caracteres morfológicos resulta dificultosa en estadios vegetativos, ya que dicho género presenta especies altamente

relacionadas, algunas de las cuales son muy polimórficas (Urdampilleta *et al.*, 2005). Además, las claves de identificación taxonómica disponibles requieren la observación de caracteres vegetativos y reproductivos. Es por ello que se planteó como objetivo caracterizar morfológicamente a las especies *Conyza blakei*, *C. bonariensis* var. *bonariensis*, *C. lorentzii* y *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*, mediante distintos descriptores morfológicos cuali y cuantitativos, tanto en estadios vegetativos como reproductivos, e identificar caracteres morfológicos que permitan diferenciar las distintas especies en estadios vegetativos tempranos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las especies caracterizadas fueron *Conyza blakei*, *C. bonariensis* var. *bonariensis*, *C. lorentzii* y *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*. La identificación de las mismas se realizó mediante el uso de las claves de la Flora de la Provincia de Buenos Aires (Cabrera, 1963), el Pródromo de la Flora Fanerogámica de Argentina Central (Ariza Espinar, 2005) y la Flora Vasculare de la República Argentina (Flora Argentina, 2017). En un lote de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Balcarce (37° 45' S; 58° 18' W) se cosecharon en forma manual durante los meses diciembre-enero-febrero de 2014/15, semillas de las cuatro especies a analizar. Representantes de cada una de las especies estudiadas se encuentran depositadas en el Herbario de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Balcarce (Herbario BAL). Los datos de colecta se citan a continuación:

Conyza blakei (Cabrera) Cabrera. ARGENTINA.

Prov. Buenos Aires, Balcarce. 37° 45' 44.2" S 58° 18' 27.7" W. 136 msnm. Diez de Ulzurrun & Garavano (UIGa 1).

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

ARGENTINA. Prov. Buenos Aires, Balcarce. 37° 45' 44.8" S 58° 18' 27.6" W. 136 msnm. Diez de Ulzurrun & Garavano (UIGa 2).

Conyza lorentzii Griseb. ARGENTINA. Prov.

Buenos Aires, Balcarce. 37° 45' 45.7" S 58° 18' 28.0" W. 136 msnm. Diez de Ulzurrun & Garavano (UIGa 3).

Conyza sumatrensis var. *sumatrensis* (Retz) E.

Walker ARGENTINA. Prov. Buenos Aires,

Balcarce. 37° 45' 44.4" S 58° 18' 26.2" W. 136 msnm. Diez de Ulzurrun & Garavano (UIGa 4).

El 5 de mayo de 2015, se sembraron en macetas individuales, para obtener 35 plantas de cada especie. Las macetas se dispusieron según un diseño en bloques completamente aleatorizados (DBCA). Se mantuvieron a la intemperie y se regaron periódicamente para mantenerlas en óptimas condiciones de humedad. Las plantas se caracterizaron durante todo su ciclo mediante el registro de 17 caracteres morfológicos (10 vegetativos y 7 reproductivos). El conjunto de caracteres comprendió 14 cuantitativos y 4 cualitativos: 1. Longitud de cotiledones (cm); 2. Ancho de cotiledones (cm); 3. Color hoja; 4. Tipo de cotiledón (1: Oblongo, 2: Elíptico, 3: Ovado, 4: Obovado); 5. Longitud de hoja (cm); 6. Ancho de hoja (cm); 7. Altura (cm); 8. N° hojas/ roseta; 9. Diámetro roseta (cm); 10. N° tallos secundarios; 11. N° aquenios/capítulo; 12. Longitud de capítulo; 13. Ancho de capítulo (cm); 14. Longitud de inflorescencia (cm); 15. Ancho de inflorescencia (cm); 16. Color papus; 17. Tipo de inflorescencia (1: panícula piramidal, 2: panícula cilíndrica, 3: antela). Para los caracteres cualitativos se obtuvo la moda.

Los caracteres con alto nivel de significancia fueron analizados mediante programas estadísticos univariados (ANOVA) y las medias fueron comparadas con el test de Mínima diferencia significativa (LSD) ($p < 0.05$). Las variables cualitativas y cuantitativas fueron analizadas en conjunto mediante el análisis de coordenadas principales (ACoordP) empleando el coeficiente de Gower (1971). En este análisis se obtuvo una matriz de similaridad que fue transformada mediante doble centrado, y a partir de dicha matriz se graficaron los autovectores. Por otro lado, las variables cuantitativas se analizaron mediante un análisis de componentes principales (ACP). Para esto se calculó una matriz de correlación, se obtuvieron los autovalores y se efectuó la proyección de los dos primeros componentes. Para comparar ambas formas de análisis se calculó el coeficiente de correlación cofenético (Sokal & Rohlf, 1962). Se efectuó además un árbol de mínima distancia (AMD) y se superpuso sobre el análisis mencionado anteriormente. Para el análisis de los datos se utilizó el software estadístico INFOSTAT (Di Rienzo *et al.*, 2016).

RESULTADOS

La caracterización morfológica de las especies de *Conyza* analizadas puso de manifiesto diferencias fenotípicas entre ellas (Tabla 1). En la Tabla 1 se presentan los caracteres analizados, registrándose en la totalidad de las variables diferencias significativas al 0.01%. El carácter más variable (cuyo coeficiente de variación fue superior al 100%) fue el número de tallos secundarios, además, el ancho de la inflorescencia también mostró amplia variación en las especies de *Conyza* evaluadas (CV >50%).

El análisis de coordenadas principales (ACoordP) realizado con 14 variables

cuantitativas y 4 cualitativas, reveló que las tres primeras coordenadas explicaron un 28%, 17 % y 12 % de variabilidad total, respectivamente. En la figura 1 se presenta el gráfico correspondiente a las dos primeras coordenadas, observándose la formación de cuatro grupos diferenciados, dentro de los cuales se ubicaron los individuos de cada especie de *Conyza*.

Los individuos de la especie *Conyza bonariensis* var. *bonariensis* se ubicaron en la sección derecha, en la intersección del cuadrante superior e inferior del gráfico, caracterizados por poseer mayor dimensión de capítulo e inflorescencia (largo y ancho) y mayor cantidad de aquenios/capítulo, estos datos concuerdan

Tabla 1. Caracteres cuantitativos analizados en las especies de *Conyza* caracterizadas, (expresados como media, \pm desvío estándar). Análisis de la varianza y comparación de medias con LSD ($p < 0.05$).

Carácter	Media \pm D.E.				CV %	ANOVA
	<i>Conyza blakei</i>	<i>Conyza bonariensis</i> var. <i>bonariensis</i>	<i>Conyza lorentzii</i>	<i>Conyza sumatrensis</i> var. <i>sumatrensis</i>		
Largo cotiledón (mm)	2,8 \pm 0,37	3,11 \pm 0,42	2,29 \pm 0,46	3 \pm 0,0	17.11	**
Ancho cotiledón (mm)	1.5 \pm 0,28	1,56 \pm 0,4	1,93 \pm 0,25	2,27 \pm 0,43	25.01	**
Largo 1° hoja (mm)	3,9 \pm 0,61	4,64 \pm 0,61	4 \pm 0,89	4,7 \pm 0,71	18.50	**
Ancho 1° hoja (mm)	3,4 \pm 0,59	3,77 \pm 0,59	3,16 \pm 0,77	4,13 \pm 0,75	21.27	**
Largo 3° hoja (mm)	6 \pm 1,55	8,86 \pm 2,35	8,31 \pm 2,87	6,59 \pm 1,83	33.43	**
Ancho 3° hoja (mm)	3,6 \pm 1,03	4,66 \pm 1,28	4,41 \pm 1,56	4,12 \pm 1,15	31.18	**
N° de hojas/ roseta	4,7 \pm 1,16	6,23 \pm 1,09	7,46 \pm 2,12	5,54 \pm 1,04	29.04	**
Diámetro de roseta (cm)	3,8 \pm 1,08	4,99 \pm 0,99	5,36 \pm 1,43	4,63 \pm 0,68	25.53	**
Diámetro de roseta (cm)	16,6 \pm 2,4	13,81 \pm 1,3	16 \pm 2,62	12,72 \pm 1,34	17.22	**
Altura 9/12 (cm)	19,7 \pm 5,9	38,4 \pm 5,28	25,46 \pm 3,44	28,15 \pm 5,24	30.22	**
Altura 2/2 (cm)	58,7 \pm 9,8	65,1 \pm 11,53	76,15 \pm 17,49	79,75 \pm 9,78	21.51	**
Número de aquenios/ capítulo	66,4 \pm 10,1	276,7 \pm 81,21	53,04 \pm 7,25	138,34 \pm 36,37	74.49	**
Largo de capítulos	5,23 \pm 0,4	7,01 \pm 0,84	4,88 \pm 0,41	6,09 \pm 0,36	17.05	**
Ancho de capítulo	2,82 \pm 0,3	5,25 \pm 1,17	2,56 \pm 0,39	3,71 \pm 0,54	35.00	**
Largo de inflorescencia (cm)	22,7 \pm 5,1	41,09 \pm 7,37	33,51 \pm 9,34	33,89 \pm 8,76	30.99	**
Ancho de inflorescencia (cm)	3,01 \pm 2,16	22,5 \pm 74,75	8,03 \pm 2,7	10,54 \pm 3,83	72.50	**
Tallos secundarios	8,17 \pm 3,5	0	1,37 \pm 1,93	0	164.7	**

Ref.: Media= media aritmética- DE= Desvío estándar- CV= coeficiente de variación ** $p < 0.01$.

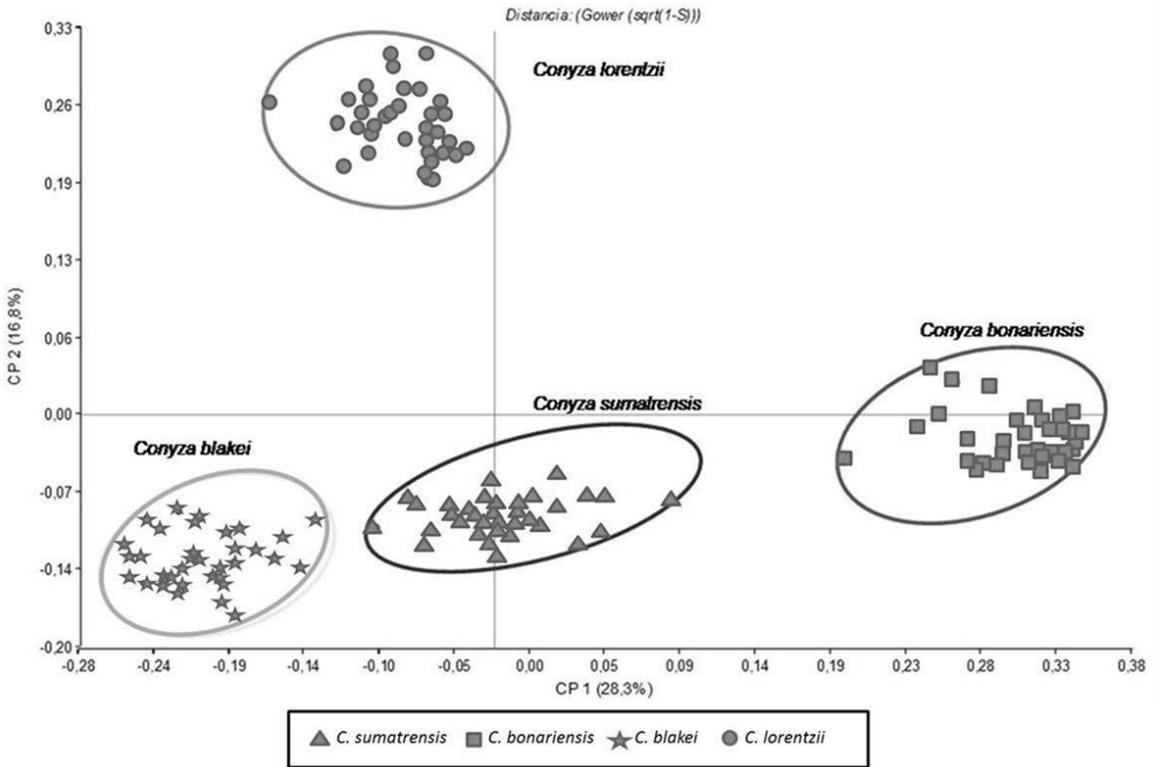


Fig. 1. Análisis de Coordenadas Principales. Representación de los individuos de *Conyza sumatrensis* var. *sumatrensis*, *C. bonariensis* var. *bonariensis*, *C. blakei* y *C. lorentzii* sobre las dos primeras coordenadas.

con los resultados obtenidos en el análisis univariado. Esta especie presenta altura y número de hojas/roseta intermedias. Los individuos de *C. blakei* se ubicaron en el cuadrante inferior izquierdo, caracterizados por presentar una de las menores dimensiones de tamaño de capítulo, de inflorescencia y menor número de aquenios/capítulo, aunque fue la especie con mayor cantidad de tallos secundarios. Los individuos de *C. lorentzii* se ubicaron en el cuadrante superior izquierdo, caracterizándose por poseer el menor tamaño de capítulo y número de aquenios/capítulo, dimensiones de inflorescencia intermedias, con presencia de tallos secundarios y con una altura considerable. Los individuos de *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*, se ubicaron en el cuadrante inferior, cercano a la intersección del eje x con el eje y, siendo una especie caracterizada por presentar dimensiones de capítulo, inflorescencia y número de aquenios/capítulo intermedias en comparación a las demás especies citadas.

El análisis de componentes principales (ACP) considerando las 14 variables cuantitativas reveló que los cuatro primeros valores propios explicaron el 34 %, 14 %, 12% y 10% de la variabilidad respectivamente (Tabla 2). El coeficiente de correlación cofenética fue de 0.85, indicando una buena representación de los individuos en el espacio reducido. El primer componente separó a *C. bonariensis* var. *bonariensis* de las especies *C. lorentzii* y *C. blakei*, mientras que el segundo componente permitió separar a *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* del resto de las especies (Fig. 1).

Los caracteres que más contribuyeron en valor absoluto para el primer componente fueron: ancho de inflorescencia, N° de aquenios/capítulo, largo y ancho del capítulo, altura (09/12), número de tallos secundarios y largo de la inflorescencia (Tabla 3). Las variables con contribución positiva determinan un gradiente de izquierda a derecha de aumento en el carácter citado. La variable número de tallos secundarios cuya contribución

Tabla 2. Autovalores, proporción absoluta y acumulada de la varianza explicada en el ACP de los caracteres morfológicos cuantitativos (vegetativos y reproductivos).

Componentes principales	Valores propios (λ_p)	Proporción de la varianza total explicada	
		Absoluta	Acumulada
1	5.83	0.34	0.34
2	2.31	0.14	0.48
3	2.1	0.12	0.6
4	1.75	0.1	0.7
5	0.87	0.05	0.76
6	0.72	0.04	0.8
7	0.67	0.04	0.84
8	0.61	0.04	0.87
9	0.48	0.03	0.9
10	0.46	0.03	0.93
11	0.33	0.02	0.95
12	0.2	0.01	0.96
13	0.18	0.01	0.97
14	0.17	0.01	0.98
15	0.14	0.01	0.99
16	0.13	0.01	1
17	0.06	3.30E-3	1

Tabla 3. Vectores propios de los dos primeros componentes principales.

Variables	Componentes principales	
	1	2
Largo cotiledón 9/06	0.21	-0.36
Ancho cotiledón 9/06	0.03	0.19
Largo 1 hoja	0.23	-0.07
Ancho 1 hoja	0.18	-0.15
Largo 3 hoja	0.17	0.19
Ancho 3 hoja	0.16	0.12
N° hojas/roseta 7/08	0.05	0.41
Diámetro roseta 7/08	0.09	0.37
Diámetro roseta 9/11	-0.21	-2.00E-3
Altura 9/12	0.34	0.13
Altura 2/02	0.07	0.39
N° aquenios/capítulo	0.35	-0.17
Largo capítulo	0.34	-0.24
Ancho capítulo	0.34	-0.21
Largo inflorescencia	0.26	0.2
Ancho inflorescencia	0.35	-0.01
N° tallos secundarios	-0.29	-0.32

fue negativa posee un gradiente de aumento de derecha a izquierda.

Para el segundo componente los caracteres que más contribuyeron en valor absoluto fueron N° hojas/roseta (07/08), altura (02/02), diámetro roseta (07/08), largo de cotiledón (09/06), y N° de tallos secundarios (Tabla 3). Las especies que se encuentren en el cuadrante superior son aquellas que poseen una mayor altura, diámetro de roseta y número de hojas/roseta, mientras que las del cuadrante inferior registrarán los menores valores de dichas variables. Los caracteres N° de tallos secundarios y largo de cotiledón tuvieron contribución negativa, por lo cual las especies con mayor cantidad de tallos secundarios y longitud de cotiledón se encontrarán en el cuadrante inferior.

El análisis de componentes principales (Fig. 2) diferenció en cuatro agrupamientos las especies de *Conyza* caracterizadas. Sin embargo, hubo algunos individuos de *C. bonariensis* var. *bonariensis* con mayor similitud al grupo de *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*, dicho agrupamiento fue corroborado con el Árbol de mínima distancia. Las variables que más contribuyeron al CP1, fueron las que separaron a las especies *C. bonariensis* var. *bonariensis* y *C. bonariensis* var. *bonariensis* de *C. blakei* y *C. lorentzii*. Mientrás que, las variables que más contribuyeron al CP2 fueron las que separaron a las especies *C. blakei* de *C. lorentzii* (Figura 2).

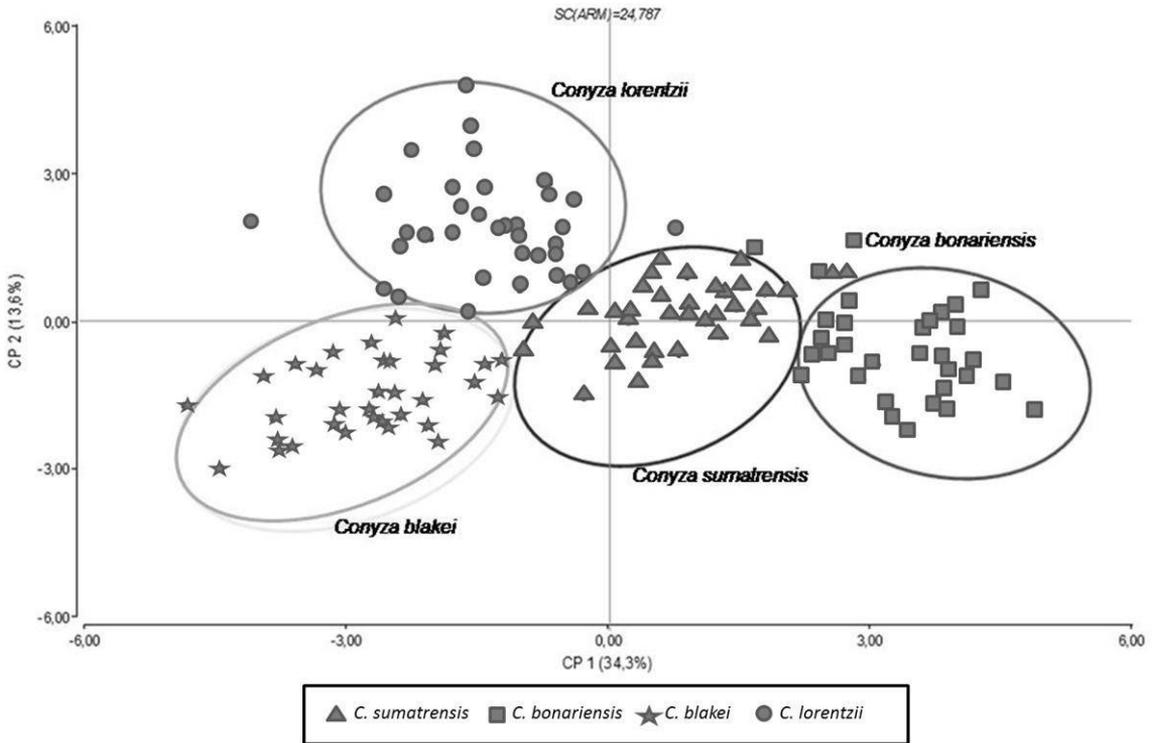


Fig. 2. Análisis de Componentes Principales. Representación de los individuos estudiados de *Conyza sumatrensis* var. *sumatrensis*, *C. bonariensis* var. *bonariensis*, *C. blakei* y *C. lorentzii* sobre los dos primeros componentes.

Se realizó también un análisis multivariado únicamente con caracteres vegetativos. El ACoordP permitió discriminar los individuos en grupos, cada uno perteneciente a una especie (Fig. 3), mientras que el ACP mostró superposición de los mismos. Tales resultados demuestran que el color de follaje, así como la forma del cotiledón serían fundamentales a la hora de identificar las especies en estadios vegetativos tempranos. A su vez la presencia y profundidad de dientes sería otro carácter que si bien no se agregó al análisis multivariado permitiría diferenciar especialmente a las especies *C. blakei* y *C. lorentzii* antes del estado reproductivo.

A continuación se detallan las variables de mayor importancia taxonómica en la identificación de las especies de *Conyza* analizadas. Se pudieron observar diferencias en la morfología de cotiledones de las 4 especies, siendo un carácter diagnóstico, aunque dicha diferenciación podría dificultarse a campo por el pequeño tamaño de las plántulas. *C. blakei* presentó cotiledones de forma oblonga, peciolados,

C. bonariensis var. *bonariensis* de forma elíptica, peciolados, *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* de forma ovada, ápice truncado y peciolo no diferenciado, mientras que *C. lorentzii* de forma obovada con peciolo no diferenciado (Fig. 4).

La observación de las rosetas, permitió distinguir diferencias en el número de hojas, color, número y profundidad de dientes, las cuales se volvieron más notables con el crecimiento de la planta. *Conyza bonariensis* var. *bonariensis* presentó un color verde-azulado-opaco, en tanto, *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* y *C. blakei* mostraron un color verde medio; mientras que en *C. lorentzii* fue verde-lima brillante (Fig. 5 A-D).

El número de dientes en las hojas y la profundidad de los mismos, fue un carácter que presentó diferencias notables entre las especies (si bien, no se incluyó en el análisis multivariado ya que no se midió en la totalidad de los individuos). *Conyza lorentzii* fue la especie con mayor cantidad de dientes, seguida por *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*,

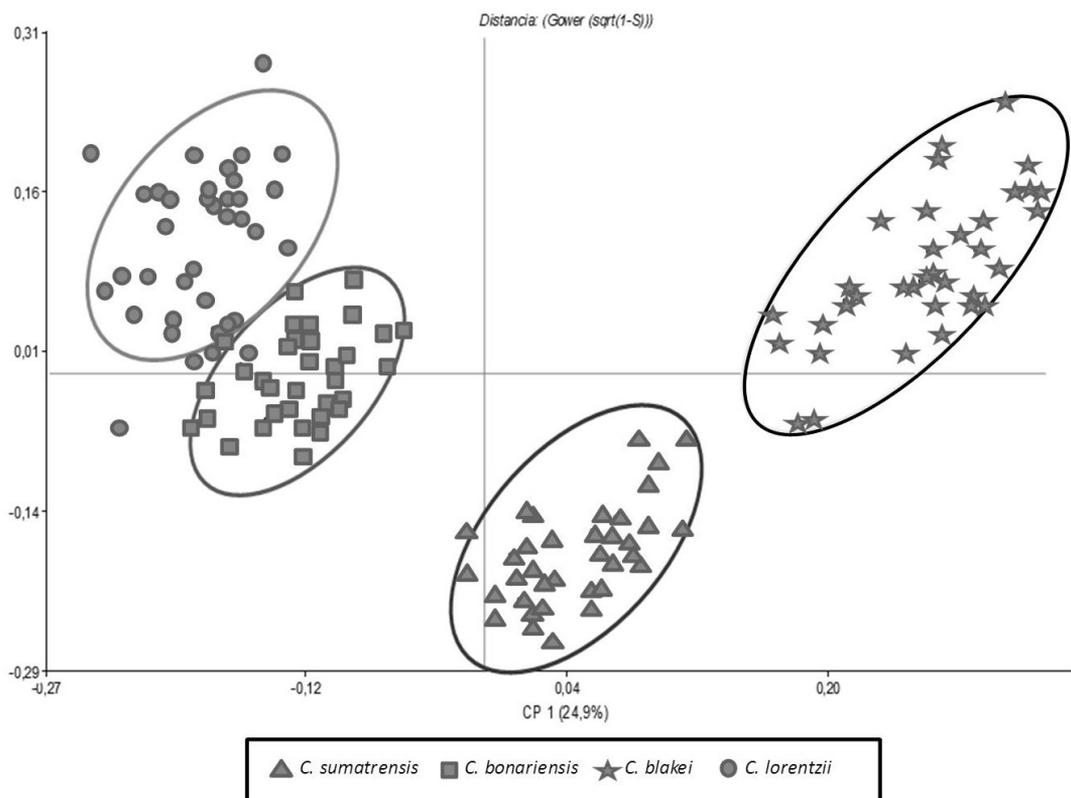


Fig. 3. Análisis de Coordenadas Principales. Representación de los individuos estudiados de *Conyza sumatrensis* var. *sumatrensis*, *C. bonariensis* var. *bonariensis*, *C. blakei* y *C. lorentzii* sobre los dos primeros componentes.

aunque la profundidad de dicha incisión fue máxima en *C. blakei* (Fig. 6 A-D). De acuerdo al análisis de los datos se plantea que el número y profundidad de dientes junto con el color de la hoja podrían ser caracteres fundamentales en la diferenciación de *Conyza* en estado vegetativo.

Además, se pueden apreciar diferencias en el porte de las rosetas, siendo *Conyza lorentzii* y *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* de porte más erguido, dado por el ángulo de inserción de las hojas con respecto al tallo, que en ambos casos es menor a 90° (Fig. 6 A, D). Las especies *C. blakei* y *C. bonariensis* var. *bonariensis* tienden a ser de porte postrado, con ángulo de inserción de las hojas mayor a 90° respecto del tallo (Fig. 6 C-B). En la figura 5 B, correspondiente a *C. bonariensis* ya muestra elongación del tallo.

La inflorescencia compuesta también presentó diferencias en las distintas especies de *Conyza*

evaluadas (Fig. 7 A-D). El tipo de inflorescencia observado en *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* y *C. lorentzii* fue una panícula piramidal (Fig. 7 A, D), la especie *C. blakei* presentó una panícula cilíndrica (Fig. 7 C), mientras que en *C. bonariensis* var. *bonariensis* la inflorescencia compuesta fue una antela, en la cual los ejes laterales superaron al eje terminal (Fig. 7 B). La especie *C. bonariensis* var. *bonariensis* exhibió la inflorescencia secundaria de mayor dimensión con 41.08 cm de largo y 22.57 cm de ancho. En las especies *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* y *C. lorentzii* fue similar con 33.88-10.54 y 33.51-8.03 cm de largo y ancho respectivamente. En tanto, *C. blakei* presentó la menor dimensión con 22.68 -3.01 cm de largo y ancho, aunque las plantas presentaron varios tallos secundarios rematados en una inflorescencia.

Los capítulos se diferenciaron por el tamaño, la forma y el color del papus y las brácteas (Fig.



Fig. 4. Plántulas de las diferentes especies de *Conyza*. **A:** *C. blakei*. **B:** *C. bonariensis* var. *bonariensis*. **C:** *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*. **D:** *C. lorentzii*.

8 A-D). En las especies *Conyza bonariensis* var. *bonariensis* y *C. lorentzii* la forma del involucre fue hemisférica (Fig. 8 B, D), en tanto, en *C. blakei* y *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* (Fig. 8 A, C) el mismo fue acampanado. En cuanto a las dimensiones en *C. bonariensis* var. *bonariensis* y *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* se encontraron los capítulos de mayor tamaño con un promedio de 7 x 5.25 cm (largo x ancho) y 6.1 x 3.7 cm, respectivamente. Las dos especies restantes fueron muy similares con 5.22 x 2.8 cm en *C. blakei* y 4.9 x 2.56 cm en *C. lorentzii*.

El color del papus fue otra característica distintiva para algunas especies, siendo en *Conyza bonariensis* var. *bonariensis*, de color blanco-grisáceo, mientras que en las restantes varió en distintas intensidades del color marrón. Todas las especies mostraron 3-4 series de brácteas o filarios.

DISCUSIÓN

Las especies de *Conyza* caracterizadas en el presente estudio habitan diferentes ambientes. Entre ellos, han sido citadas en cultivos de pastoreo, así como en diversos cultivos extensivos. En este sentido, la caracterización realizada en el presente estudio aporta información valiosa para la identificación de las mismas, siendo la primera vez que se realiza en el sudeste bonaerense. Urdampilleta *et al.* (2005), realizaron una comparación en 4 especies de *Conyza* del noreste Argentino basada en caracteres morfológicos, cariotípicos y químicos. En dicho estudio se detectaron diferencias en la topología de la inflorescencia secundaria, en los capítulos, y en el perfil de aceites esenciales. Dichas diferencias fueron también acompañadas



Fig. 5. Hojas de las diferentes especies de *Conyza* en estado vegetativo. **A:** *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*, **B:** *C. bonariensis* var. *bonariensis*. **C:** *C. blakei*. **D:** *C. lorentzii*.

por variaciones en los niveles de ploidía y a nivel de cromosomas. También informaron diferencias en los tricomas, tanto en tallos como en hojas, en *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*, *C. bonariensis* var.

bonariensis, *C. blakei* y *C. glandulitecta* Cabrera. Las especies *C. bonariensis* var. *bonariensis* y *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* presentaron abundante cantidad de pelos cortos y adpresos en ambas

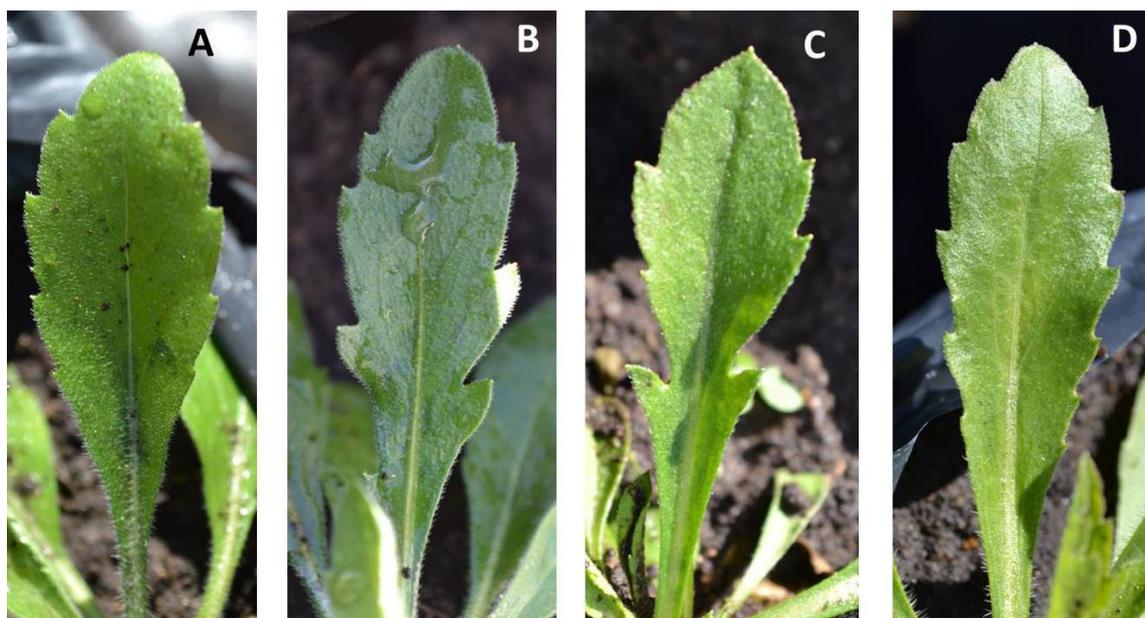


Fig. 6. Rosetas de las diferentes especies de *Conyza* a los 90, 130 y 180 días después de la siembra respectivamente. **A:** *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*. **B:** *C. bonariensis* var. *bonariensis*. **C:** *C. blakei*. **D:** *C. lorentzii*.

caras de la hoja y poca cantidad de pelos hirsutos en el borde del tallo y margen de las hojas. En tanto, en *C. blakei* registraron escasa presencia de pelos hirsutos en tallo y margen de las hojas. Los mismos autores estudiaron los tipos de inflorescencia secundaria en 5 especies de *Conyza* de la Provincia de Misiones. El tipo de inflorescencia fue similar en las especies *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*, para *C. blakei* y *C. bonariensis* var. *bonariensis* (inflorescencia monotélica con múltiples capítulos, tipo pseudopanicula) (Urdampilleta *et al.*, 2005). En el presente trabajo se describieron los tipos de inflorescencia las cuales también fueron diferentes tipos de pseudopaniculas (piramidal, cilíndrica y antela).

La identificación de las especies de *Conyza* en estadios vegetativos es fundamental para poder llevar a cabo prácticas de manejo de las poblaciones en barbechos y/o cultivo. La altura por ejemplo fue un carácter variable entre las especies analizadas, que contribuyó a diferenciarlas. Dicho carácter también se encuentra relacionado con la sensibilidad a los herbicidas, la cual disminuye notablemente cuando el tallo comienza a elongarse. Estudios previos

realizados en el sudeste bonaerense determinaron que sería *C. bonariensis* var. *bonariensis* la especie que requiere de un control más temprano, ya que a fines de octubre alcanzaría los 15 cm de altura. Mientras que *C. sumatrensis* var. *sumatrensis* y *C. lorentzii* mostraron una respuesta intermedia alcanzando dicha altura el 7-10 de noviembre, en tanto, *C. blakei* fue la especie con elongación más tardía (5-10 diciembre) (Acedo, 2017). La presencia y tipo de tricomas también puede ser un carácter observable en estadios vegetativos, pudiendo contribuir a la diferenciación de las especies (Urdampilleta *et al.*, 2005). Sin embargo dicho carácter podría ser difícil de observar a campo a simple vista.

En base a los resultados de este estudio es posible identificar las diferentes especies de *Conyza* que se comportan como malezas en el sudeste bonaerense en estadios vegetativos. Los caracteres que contribuyen a esta diferenciación podrían ser utilizados para desarrollar y/o complementar las claves de identificación presentes en la actualidad. A continuación se presenta una tabla resumen de los diferentes caracteres analizados para las 4 especies estudiadas (Tabla 4).



Fig. 7. Inflorescencias secundarias de las diferentes especies de *Conyza*. **A:** *Conyza sumatrensis* var. *sumatrensis* **B:** *C. bonariensis* var. *bonariensis*. **C:** *C. blakei*. **D:** *C. lorentzii*. Las flechas horizontales y verticales indican ancho y largo, respectivamente.

CONCLUSIONES

Las especies *Conyza blakei*, *C. bonariensis* var. *bonariensis*, *C. lorentzii* y *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*, se pueden diferenciar en estado vegetativo mediante caracteres morfológicos cuali y cuantitativos.

El análisis de caracteres cuantitativos solo

permitió diferenciar a las especies *Conyza blakei*, *C. bonariensis* var. *bonariensis*, *C. lorentzii* y *C. sumatrensis* var. *sumatrensis*, en estado reproductivo.

Los caracteres forma de cotiledón, color de follaje y número y profundidad de dientes en las hojas son fundamentales en la identificación temprana de las especies de *Conyza* analizadas.

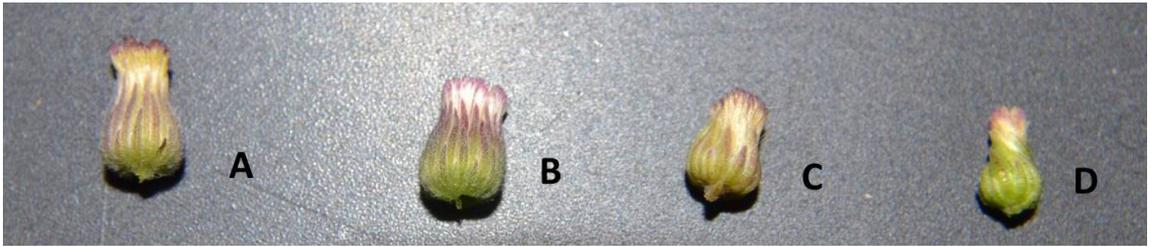


Fig. 8. Capítulos de las diferentes especies de *Conyza*. **A:** *Conyza sumatrensis* var. *sumatrensis*. **B:** *C. bonariensis* var. *bonariensis*. **C:** *C. blakei*. **D:** *C. lorentzii*.

Tabla 4. Caracteres morfológicos (cuali y cuantitativos) analizados en *Conyza sumatrensis* var. *sumatrensis*, *C. bonariensis* var. *bonariensis*, *C. blakei* y *C. lorentzii* (expresados como media, \pm desvío estándar). Análisis de la varianza ($p < 0.05$).

Carácter	Media \pm D.E.				ANOVA ($\alpha=0.05$)
	<i>Conyza blakei</i>	<i>Conyza bonariensis</i> var. <i>bonariensis</i>	<i>Conyza lorentzii</i>	<i>Conyza sumatrensis</i> var. <i>sumatrensis</i>	
Largo cotiledón 9/6 (mm)	2,8 \pm 0,37	3,11 \pm 0,42	2,29 \pm 0,46	3 \pm 0,0	**
Ancho cotiledón 9/6 (mm)	1,54 \pm 0,28	1,56 \pm 0,4	1,93 \pm 0,25	2,27 \pm 0,43	**
Forma de cotiledón	oblongo, peciolado	elíptico, peciolado	obovado, sésil	ovado de ápice truncado, sésil	
Color de follaje	verde medio	verde azulado, opaco	verde-lima, brillante	verde medio	
Largo primera hoja (mm)	3,89 \pm 0,61	4,64 \pm 0,61	4 \pm 0,89	4,7 \pm 0,71	**
Ancho primera hoja (mm)	3,4 \pm 0,59	3,77 \pm 0,59	3,16 \pm 0,77	4,13 \pm 0,75	**
Largo tercera hoja (mm)	6 \pm 1,55	8,86 \pm 2,35	8,31 \pm 2,87	6,59 \pm 1,83	**
Ancho tercera hoja (mm)	3,6 \pm 1,03	4,66 \pm 1,28	4,41 \pm 1,56	4,12 \pm 1,15	**
Nro de hojas/ roseta (cm) 94 DDS	4,69 \pm 1,16	6,23 \pm 1,09	7,46 \pm 2,12	5,54 \pm 1,04	**
Diámetro de roseta (cm) 94 DDS	3,87 \pm 1,08	4,99 \pm 0,99	5,36 \pm 1,43	4,63 \pm 0,68	**
Profundidad de dientes (borde de la hoja)	0,38 \pm 0,19	0,127 \pm 0,069	0,13 \pm 0,064	0,137 \pm 0,07	**
Diámetro de roseta (cm) 188 DDS	16,6 \pm 2,39	13,81 \pm 1,3	16 \pm 2,62	12,72 \pm 1,34	**
Altura (cm) 218 DDS	19,69 \pm 5,91	38,4 \pm 5,28	25,46 \pm 3,44	28,15 \pm 5,24	**
Altura (cm) 271 DDS	58,69 \pm 9,83	65,1 \pm 11,53	76,15 \pm 17,49	79,75 \pm 9,78	**
Nro. de aquenios/ capítulo	66,43 \pm 10,08	276,7 \pm 81,21	53,04 \pm 7,25	138,34 \pm 36,37	**
Largo de capítulos	5,23 \pm 0,43	7,01 \pm 0,84	4,88 \pm 0,41	6,09 \pm 0,36	**
Ancho de capítulo	2,82 \pm 0,38	5,25 \pm 1,17	2,56 \pm 0,39	3,71 \pm 0,54	**
Largo de inflorescencia (cm)	22,69 \pm 5,11	41,09 \pm 7,37	33,51 \pm 9,34	33,89 \pm 8,76	**
Ancho de inflorescencia (cm)	3,01 \pm 2,16	22,5 \pm 74,75	8,03 \pm 2,7	10,54 \pm 3,83	**
Color del papus	marrón	blanco grisáceo	marrón	marrón	
Tipo de inflorescencia	panícula cilíndrica	antela	panícula piramidal	panícula piramidal	
Tallos secundarios	8,17 \pm 3,49	0	1,37 \pm 1,93	0	**

Ref.: DDS: días después de la siembra.

BIBLIOGRAFÍA

- AAPRESID. 2013. Manejo y Control de rama negra. Disponible en: www.aapresid.org.ar/rem.
- ACEDO, M. B. 2017. Caracterización morfológica y fenológica de *Conyza blakei*, *Conyza bonariensis*, *Conyza sumatrensis* y *Conyza lorentzii* en el sudeste bonaerense. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Balcarce, Argentina. 59 p.
- ARIZA ESPINAR, L. 2005. Familia Asteraceae: Tribu Astereae. *Pródromo de la Flora Fanerogámica de Argentina Central* 3: 1-139.
- BEDMAR, F., P. DIEZ DE ULZURRUN, V. GIANELLI & M. I. LEADEN. 2013. Efectos competitivos de *Conyza bonariensis* (rama negra) en el cultivo de soja. XXI Congreso de la ALAM. XXXIV Congreso de la ASOMECEMA. Cancún, Mexico.
- BRUCE, J. A. & J. J. KELLS. 1990. Horseweed (*Conyza canadensis*) control in no-tillage soybeans (*Glycine max*) with preplant and preemergence herbicides. *Weed Technol.* 4:642-647.
- BURKART, A. 1973. *Flora Ilustrada de Entre Ríos*. Tomo VI. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. 6: 328-324.
- CABRERA, A. L. 1963. *Flora de la provincia de Buenos Aires*. Tomo 4, parte VI: Compuestas. Colección científica del INTA, Buenos Aires, Argentina.
- CABRERA, A. L., S. E. FREIRE, L. ARIZA ESPINAR. 1999. Asteraceae, parte 13, tribu 8 Senecioneae. *Flora Fanerogámica Argentina* 62:164-179.
- DI RIENZO, J.A., F. CASANOVES, M.G. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA, C.W. ROBLEDO. INFOSTAT versión 2016. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- DIEZ DE ULZURRUN, P., M. E. GARAVANO, V. GIANELLI, V. ISPIZÚA & F. BEDMAR. 2015 a. Relevamiento de especies del Género *Conyza* Less. Presentes en distintos ambientes del sudeste bonaerense. XXII Congreso de la ALAM. I Congreso de la ASACIM. 9-10 de septiembre de 2015. Buenos Aires, Argentina.
- DIEZ DE ULZURRUN, P., M. E. GARAVANO, V. GIANELLI, V. ISPIZÚA & F. BEDMAR. 2015 b. Rama Negra: Conociendo al enemigo. *Visión Rural* 110: 21-25.
- FLORA ARGENTINA. 2017. Plantas vasculares de la República Argentina. Disponible en: www.floraargentina.edu.ar
- GAZZIERO, D. L., F.S. ADEGAS, A. VOLLE, L. VARGAS, D. KARAM, M. B. MATALLO, A. L. CERDEIRA, D. A. FORNAROLI, R. OSIPE, A. N. SPENGLER, L. ZOIA. 2010. Interferencia da Buva em Areas cultivadas com soja. XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. 19 a 23 de julio de 2010. Centro de Convenções - Ribeirão Preto – SP.
- GIANELLI, V., F. BEDMAR, N. H. PANAGGIO & M. I. LEADEN. 2015. Eficacia de control de *Conyza sumatrensis* (Retz.) en dos estados de desarrollo. XXII Congreso de la ALAM. I Congreso de la ASACIM. 9-10 de septiembre de 2015. Buenos Aires, Argentina.
- GIANELLI, V., F. BEDMAR, P. DIEZ DE ULZURRUN & N. H. PANAGGIO. 2017. Dinámica de emergencia y competencia intraespecífica en *Conyza sumatrensis* (Retz.). *Agrociencia Uruguay* 21: 69-77.
- GREEN, T. D., M. BRIAN, G. C. SINDEL & J. WERTH. 2013. A review of the ecology of fleabane (*Conyza* spp.) Sixteenth Australian Weeds Conference.
- HAO, J., S. QIANG, Q. LIU, & F. CAO. 2009. Reproductive traits associated with invasiveness in *Conyza sumatrensis*. *J Syst Evol.* 47: 245-254.
- LAZAROTO, C., N. FLECK & R. VIDAL. 2008. Biología e ecofisiología de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). *Ciência Rural* 38: 852-860.
- MANSOR, P. 2018. Competencia de *Conyza* spp. En un cultivo de soja del sudeste bonaerense. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Balcarce, Argentina. 31 p.
- METZLER, M., E. PURICELLI & J.C. PAPA. 2013. Manejo y Control de rama negra. [online]. Disponible en: <http://www.aapresid.org.ar/rem/wp-content/uploads/sites/3/2013/10/Metzler.-Manejo-y-control-de-Rama-negra.pdf> [Acceso 20 de junio de 2017].
- NESOM, G. L. 1990. Further definition of *Conyza* (Asteraceae: Astereae). *Phytologia* 68: 229-233.
- PURICELLI, E., D. FACCINI, M. METZLER & P. TORRES. 2015. Differential Susceptibility of *Conyza bonariensis* Biotypes to Glyphosate and ALS-Inhibiting Herbicides in Argentina. *Agricultural Science* 6: 22-30.
- SANSOM, M., A. SABORIDO & DUBOIS, M. 2013. Control of *Conyza* spp. with Glyphosate – A Review of the Situation in Europe. *Plant Protect Sci.* 49: 44-53.
- SOKAL, R. R. & F. J. ROHLF. 1962. The comparisons of dendograms by objective methods. *Taxon* 11: 33-40.

P. Diez de Ulzurrun *et al.* - Caracterización morfológica de *Conyza* spp.

- THEBAUD, C. & R. J. ABBOT. 1995. Characterization of invasive *Conyza* species (Asteraceae) in Europe: quantitative trait and isoenzyme analysis. *Am J Bot.* 82: 360-368.
- URDAMPILLETA, J. D., A. G. AMAT & C. J. BIDAU. 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.
- ZAMBRANO NAVEA, C. 2007. Demografía y dinámica poblacional de *Conyza bonariensis* (L). Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. España. 97 p.

Recibido el 13 de junio de 2018, aceptado el 17 de agosto de 2018. Editor: Ana María Gonzalez.

