Artículo científico

Atributos de la inflorescencia y disemínulos de *Chascolytrum subaristatum* (Lam.) Desv.

Attributes of the inflorescence and diaspores of *Chascolytrum subaristatum* (Lam.) Desv.

Alberto Aníbal Galussi *https://orcid.org/0000-0001-7833-1457*, María Esther Moya *https://orcid.org/0000-0002-6739-9584*, Yanina Gabriela Gillij *https://orcid.org/0000-0003-0049-391X*, Marcelo Fabián Prand *https://orcid.org/0000-0002-8462-6339*, Fernando Gastón Marchese *https://orcid.org/0000-0001-5035-3478* y Mariana Noemí Hornos *https://orcid.org/0000-0002-7057-7433*

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos. Ruta Prov. No. 11, km 10,5, Oro Verde (3.101) Paraná, Entre Ríos, República Argentina. Correo electrónico: *alberto.galussi@fca.uner.edu.ar*

Resumen

Objetivo: Caracterizar aspectos morfológicos y reproductivos de *Chascolytrum subaristatum* (Lam.) Desv., en la provincia de Entre Ríos, Argentina.

Materiales y Métodos: Se efectuó un análisis comparativo de dos períodos de observación, en los que se atendió a las inflorescencias y semillas de *Ch. subaristatum*. En marzo de 2016 se sembraron cariopsis recolectadas el año anterior. Al comenzar la primavera, se evaluaron 10 plantas durante 2016 y 2017. Se registró el inicio de la floración, la madurez y el momento de cosecha, el número de inflorescencias, de nudos y paracladios y el número de espiguillas. Además se determinó el peso, la humedad y la germinación de antecios con cariopsis. Los resultados entre cosechas, relativos al número de nudos y antecios, se compararon por medio de la prueba de diferencias de medias para muestras independientes. Se aplicó la prueba chi cuadrado para la homogeneidad de proporciones.

Resultados: La morfología estructural de la inflorescencia en ambos años mostró escasa variabilidad. El porcentaje de inflorescencias aumentó 37 % en el segundo año con respecto al primero. Los resultados del peso, humedad y germinación de las cariopsis presentaron diferencias significativas entre los años de cosecha ($p \leq 0,05$). Se observó dormancia fisiológica no profunda, que se superó después del almacenamiento en seco.

Conclusiones: Con respecto a la relación de la inflorescencia con los aspectos productivos, cosecha y calidad de las semillas, se sugiere realizar un manejo apropiado del pastizal, y no pastorear en el momento de desarrollo de los macollos reproductivos. En la región de Entre Ríos, la producción de semillas es posible, y varía según la conformación de la inflorescencia, edad de las plantas y año de cosecha.

Palabras clave: madurez, rendimiento, semilla, longevidad

Abstract

Objective: To characterize morphological and reproductive aspects of *Chascolytrum subaristatum* (Lam.) Desv., in the Entre Ríos province, Argentina.

Materials and Methods: A comparative analysis was carried out of two observation periods, in which the inflorescences and seeds of *Ch. Subaristatum* were attended. In March, 2016, caryopses collected the previous year were planted. At the beginning of spring, 10 plants were evaluated during 2016 and 2017. he beginning of flowering, maturity and harvest moment, number of inflorescences, nodes and paracladia, and number of spikelets, were recorded. In addition, the weight, moisture and germination of anthecia with caryopses, were determined. The results between harvests, relative to the number of nodes and anthecia, were compared through the mean difference test for independent samples. The chi square test was applied for the homogeneity of proportions.

Results: The structural morphology of the inflorescence in both years showed low variability. The percentage of inflorescences increased 37 % in the second year with regards to the first. The results of weight, moisture and germination of the caryopses showed significant differences between the harvest years ($p \leq 0,05$). Non-deep physiological dormancy was observed, which was overcome after dry storage.

Conclusions: Regarding the relation of the inflorescence with the productive aspects, harvest and seed quality, to manage the grassland appropriately, and to avoid grazing at the moment of development of the reproductive tillers, is suggested. In the Entre Ríos region, seed production is possible, and varies according to the conformation of the inflorescence, plant age and harvest year.

Keywords: maturity, yield, seed, longevity

Introducción

Chascolytrum subaristatum (Lam.) Desv. (= *Briza subaristata* Lam.) es una especie de la familia *Poaceae*, subfamilia *Pooideae*, tribu *Poeae*, subtribu *Calotthecinae*, del género *Chascolytrum* (Anton y Zuloaga, 2020), del que se citan tres especies introducidas en Argentina (Zuloaga *et al.,* 1999).

Recibido: 06 de diciembre de 2019
Aceptado: 23 de abril de 2020

Como citar este artículo: Galussi, A. A.; Moya, María E.; Gillij, Yanina G.; Prand, M. F.; Marchese F. G. & Hornos, Mariana N. Atributos de la inflorescencia y disemínulos de *Chascolytrum subaristatum* (Lam.) Desv. *Pastos y Forrajes*. 43 (2):129-135, 2020.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido en Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC4.0) *https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/* El uso, distribución o reproducción está permitido citando la fuente original y autores.

En la provincia de Entre Ríos, Argentina, se puede encontrar en áreas naturales. Veintitrés botánicos junto a sus colaboradores colectaron esta especie, al menos 53 veces desde 1903, en once departamentos de la provincia. En la Carta de Suelos de Entre Ríos se encuentra citada en 13 departamentos. Según estas colectas y registros, se halló en los 17 departamentos de esta provincia, en áreas de vegetación xerófila a hidrófila, pastizales y praderas.

Las excursiones botánicas realizadas a estos departamentos (Galussi *et al*., 2015; 2016) permitieron localizar *Ch. subaristatum* en áreas naturales reducidas, generalmente bajas y húmedas. Se halló en dos sitios en Paraná y en cuatro sitios en Villaguay, junto a 37 especies, en su mayoría gramíneas herbáceas. La frecuencia relativa en que se encontró estuvo entre 14 y 35 % y la cobertura, entre 1,8 y 5,8 %.

Se trata de una especie perenne, cespitosa, que tiene de 10 a 80 cm de altura. Presenta hojas lineales largas de 2 mm, algo ásperas, lígula membranosa, partida y glabra. Según los estudios de anatomía foliar realizados por Moya *et al*. (2019), *Ch. subaristatum* tiene un patrón anatómico de gramíneas C_3, con células de parénquima incoloro en el mesofilo. Las paredes periclinales externas de las células epidérmicas de las caras adaxial y abaxial se encuentran impregnadas de lignina. Los tallos muestran sección circular. Posee una epidermis uniestratificada, sin pelos y con cutícula gruesa, y un anillo esclerenquimático subepidérmico. Los haces vasculares colaterales cerrados se disponen en 3 o 4 anillos concéntricos, con médula parenquimática o hueca.

Ch. subaristatum es buena forrajera de campos altos en flor, desde fines de julio hasta marzo (Burkart, 1969). La digestibilidad del limbo de las hojas es de valor nutritivo medio, con relativamente bajo contenido de materia seca, buen contenido proteico y energía metabólica. Por su crecimiento en otoño-invierno-primavera, es de considerable importancia en áreas naturales porque aporta alimento en el sistema productivo silvopastoril.

Como inflorescencia presenta una panoja contraída, erecta, algo mutante en la madurez, con ramas laterales breves, espiguillas medianas y multifloras, de 4,5 a 8 mm de longitud (Burkart, 1969). En la época de floración, en octubre, sus flores son casmógamas, y cleistógamas en noviembre y diciembre. Las plantas son muy variables, en el tamaño de su panoja como en el de sus espiguillas y antecios (Rosengurtt *et al*., 1968). Según la descripción de Pohl (1994) y Calderón-de-Rzedowski y Rzedowski (2001), la inflorescencia es una panícula de 5 a 15 cm de largo, contraída, con pedicelos de 5 a 15 mm de largo. Sus espiguillas son más o menos ovoides, algo comprimida, de 3,5 a 8,0 mm por 2,5 a 6,0 mm de ancho, péndulas en la madurez.

Las observaciones de Galussi *et al*. (2017) en un período de crecimiento permitieron definir, entre otras características de *Ch. subaristatum*, la constitución de la inflorescencia (trofotagma y unidad de floración), que resultó ser una aparente panícula.

Según Arciniegas-Torres y Flórez-Delgado (2018), los sistemas silvopastoriles constituyen una solución factible para la ganadería con enfoque de sostenibilidad, por lo que representan una opción viable para la conservación y adaptación al cambio climático, pues permiten intensificar la producción ganadera mediante la optimización y uso racional de los recursos naturales.

Dado que *Ch. subaristatum* forma parte de los sistemas silvopastoriles de la provincia de Entre Ríos, Argentina, se hace útil su estudio, a fin de promover y conservar la presencia de esta especie en el pastizal. Desde esta perspectiva, el objetivo de la investigación fue caracterizar aspectos morfológicos y reproductivos de *Ch. subaristatum*, en la provincia de Entre Ríos, Argentina.

Materiales y Métodos

Localización. Para las evaluaciones previstas, se cultivaron 15 plantas que provenían de cariopsis cosechados de noviembre a diciembre de 2015, en Oro Verde, provincia de Entre Ríos, Argentina (Galussi *et al*., 2016). Esta región se halla ubicada a 31º 50’ 37,31” S - 60º 32’ 27,92” O.

Procedimiento experimental. La siembra se realizó en papel de germinación (ISTA, 2014), una vez obtenidas las plántulas, con longitud de 5 cm en la parte aérea. En un ambiente protegido, se trasplantaron en macetas con tierra mullida, en las que se mantuvo el sustrato húmedo. Posteriormente, las macetas con las plantas se llevaron al medio exterior, con riego permanente.

Al inicio de la primavera, durante dos años consecutivos (2016 y 2017), se evaluaron 10 plantas (las mismas en los dos años). De ellas se tomaron datos del inicio de la floración, la madurez y el momento de cosecha, el número de inflorescencias, de nudos y paracladios, el número de espiguillas, de antecios con cariopsis y la germinación de los mismos.

Para ambas cosechas, las inflorescencias se cortaron despúes de que el raquis central cambiara de color, de verde amarillento a castaño claro, y se colocaron en sobres de papel abierto. Una vez producida

la desarticulación de los antecios, se determinó el peso, la humedad y la germinación,, según ISTA (2014; 2018), con algunas modificaciones (Galussi *et al*., 2016).

Los antecios con cariopsis se almacenaron en el laboratorio, en sobres de papel, a temperatura ambiente. Se evaluó la germinación en períodos posteriores, según el año de cosecha, en tres repeticiones de 100 cariopsis (con lema y palea) a 25 °C, sobre papel de germinación (ISTA 2014; 2018). En una tercera cosecha de las mismas plantas, solo se registró el número de inflorescencias, y en antecios con cariopsis se atendió al contenido de humedad, se determinó el contenido de humedad, el peso y la germinación.

Análisis estadístico. Se calcularon los estadísticos promedio, desviación estándar y coeficiente de variación. Los datos, relativos al número de nudos y antecios, se compararon por medio de la prueba de diferencias de medias para muestras independientes. Se aplicó la prueba chi cuadrado para la homogeneidad de proporciones (Di Rienzo *et al*, 2016).

Resultados y Discusión

Para los dos años evaluados, la inflorescencia, desde el nudo de la hoja bandera hasta su ápice, alcanzó de 40 a 47 cm de longitud total, con poca variabilidad según las plantas y los años, característica referida por Burkart (1969). El eje principal de la inflorescencia (trofotagma más la unidad de floración) que porta a los paracladios tuvo de 100 a 160 mm de longitud. Se observaron de seis a nueve nudos, entrenudos proximales de 30 a 35 mm y distales de 5 mm. Los paracladios que integran la inflorescencia fueron de primer, segundo y tercer orden, en número de 11 a 17 los de primer orden para ambas cosechas. Los paracladios, de origen mayormente profilar, pueden ser largos (40 mm), intermedios (25 mm) o cortos (15 mm). Los de segundo y tercer orden fueron menos (1 a 4) y mostraron longitud inferior.

Se observó que la aparición de los paracladios del trofotagma, de primer, segundo y tercer orden, es acrópeta, siendo igual la antesis y maduración de las cariopsis en las espiguillas. El cambio de color de las espiguillas, de verde claro a amarillento amarronado, es expresión del grado de madurez del disemínulo. Las espiguillas se mostraron comprimidas, con antecios múltiples, de 8 a 10 como promedio, dispuestas dísticamente y fértiles.

Las observaciones mostraron que al madurar los antecios, se desarticulan de las espiguillas. Este tipo de desarticulación es basípeta, lo que se puede deber al menor tamaño de las cariopsis superiores, que conlleva a que el secado sea mucho más rápido.

En la figura 1 se muestran las características de los antecios y las cariopsis, que coinciden con las referidas por Calderón-de-Rzedowski y Rzedowski (2001), y permiten describir la lema. Se trata de una estructura de 1,8 a 3,5 mm de largo por 2,5 a 6,0 mm de ancho, subtrilobada, engrosada en el dorso, con margen membranáceo dilatado. Tiene un ápice agudo o acuminado, mucronado o brevemente aristado, pálea ovalada a suborbicular, de 1 a 2 mm de largo

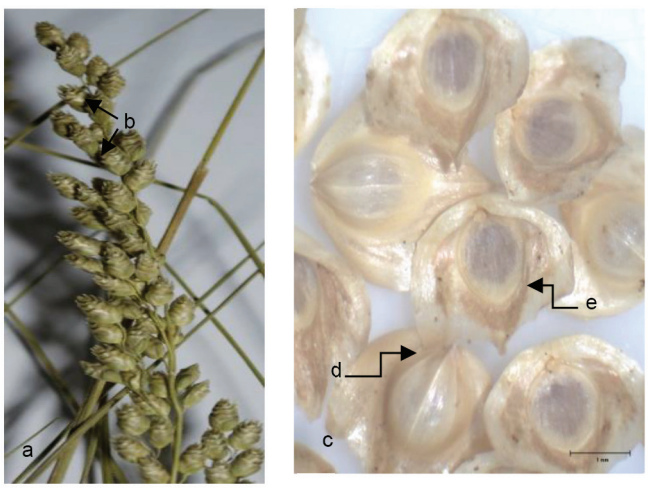

Figura 1. Características morfológicas de la planta.
a - Inflorescencia con espiguillas, b - antecios, c - antecio con cariopsis (diseminulos), d – antecio con vista escutelar (lema) y e - antecio con vista hilar (pálea).

y de color amarillento claro. Su forma es alagrimada o acorazonada, dorsiventralmente comprimida. Los frutos semillas son cariopsis, de 1,0 a 1,5 mm de largo, dorsiventralmente comprimidos, con un embrión puntiforme recubierto por finas glumelas.

En las 10 plantas observadas, que tenían de siete a nueve meses de edad (cosecha de 2016), el número de inflorescencias en la primera floración (principios de septiembre) fue de 112, y en la segunda (mediados de octubre) de 59, para 65 y 35 %, respectivamente, con relación al total de inflorescencias por planta (17 inflorescencias como promedio). En tanto, para la cosecha de 2017, en las mismas plantas, con edad de 19 a 21 meses, de un total de 180 inflorescencias, la primera floración (principios de septiembre) representó 7 %, y la segunda, a los 55 días posteriores significó 23 %, para un total de 18 inflorescencias por planta como promedio. En la tercera cosecha (2018), en las mismas plantas y cantidad, pero de 21 a 33 meses de edad, se contabilizaron 268 inflorescencias, para 26 inflorescencias por planta como promedio.

En la primera floración de ambas cosechas, de las 10 inflorescencias registradas por cosecha, el número de espiguillas varió entre 24 y 58, según la inflorescencia y de acuerdo con el número de nudos y paracladios. El promedio de antecios con cariopsis fue de 314 y 290, y la variabilidad relativa registrada, de 20,3 y 16,4 para las cosechas de 2016 y 2017, respectivamente. El menor y el mayor número de antecios con cariopsis fue de 207 y 391, y de 208 y 365, para la cosecha de 2016 y 2017, respectivamente. En total se cosecharon 3 139 y 3 246 antecios, con cariopsis en primera y segunda cosecha, respectivamente, lo que depende de las condiciones ambientales, del tamaño de la planta, número de inflorescencias y espiguillas con antecios fértiles.

El número de nudos y antecios fértiles en la inflorescencia, según cada cosecha (2016 y 2017), se muestra en la tabla 1. Con relación al número de nudos, en la primera cosecha (2016), el valor medio (6,8) fue comparativamente menor al de la segunda (8,9), y presentó además menor variabilidad relativa (9,3 con respecto a 9,8). En cuanto al número de antecios fértiles (con semillas) por inflorescencia, el valor promedio para la primera cosecha (313,9) fue mayor que el de la segunda (290,1). Sin embargo, la variabilidad relativa resultó menor en esta última con respecto a la primera (16,4 de 20,3). Se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,001$) en el número de nudos entre cosechas. En la cosecha de 2017, el número de nudos fue significativamente mayor que en la de 2016. Con respecto a los antecios fértiles, no se encontraron diferencias estadísticas ($p = 0,3574$).

Las inflorescencias (aparente panícula) están constituidas por paracladios (ramas floríferas) de distintas longitudes (largo, intermedio y corto), característica referida por Galussi *et al*. (2016). Los paracladios largos se ubican cerca de la base de la inflorescencia, después los intermedios y distalmente los cortos. Los resultados del análisis comparativo entre años se muestran en la tabla 2.

La proporción de inflorescencias en paracladios intermedios entre años no se afectó (0,15 *vs* 0,14). En la segunda cosecha, hubo incremento de inflorescencias en paracladios cortos (0,43 a 0,75) en detrimento de los largos (0,42 a 0,11).

Finalizada la maduración, entre los 40 y 45 días, y al momento de la desarticulación de los disemínulos, el contenido de humedad, peso y germinación de los antecios con cariopsis fue variable, según años de cosecha (tabla 3). En los atributos humedad y peso, hubo baja variabilidad entre repeticiones de la misma muestra, aunque se registraron diferencias significativas entre los promedios de las muestras de cada año ($p \leq 0,05$).

La germinación promedio entre años fue diferente al inicio y a través del tiempo, fluctuando con el mecanismo de dormancia, aunque de buena longevidad (tabla 4). La germinación de los disemínulos con cariopsis, 25 días posteriores a la cosecha de 2016, fue de 1 %, y presentó porcentaje elevado de semillas frescas. Transcurrido el tiempo, las semillas de la misma muestra manifestaron aumento de la germinación, que alcanzó 88 % de plántulas normales

Tabla 1. Nudos y antecios con semillas en inflorescencias de *Ch. subaristatum* en dos cosechas.

Cosecha	Variable	Media	Desviación estándar	Coeficiente de variación, %	Mínimo	Máximo
2016	Nudos	6,8***	0,63	9,3	6,0	8,0
2017	Nudos	8,9***	0,88	9,8	7,0	10,0
2016	Antecios	313,9	63,83	20,3	207,0	391,0
2017	Antecios	290,1	47,69	16,4	208,0	365,0

***$p \leq 0,001$

Tabla 2. Longitud de los paracladios con inflorescencias en *Ch. subaristatum* (mm)

Longitud	Cosecha			
	2016		2017	
	Número	Proporción	Número	Proporción
Corto	62	0,43	145	0,75
Intermedio	22	0,15	27	0,14
Largo	60	0,42	22	0,11

n= 10 inflorescencias de 10 plantas

Tabla 3. Peso y humedad de las semillas por cosecha.

Año de cosecha	Peso de 1000 semillas, g	Humedad por cosecha, %
2016	0,68*	11,00*
2017	0,74*	9,60*

*$p \leq 0,05$

Tabla 4. Germinación de antecios con semillas de *Ch. subaristatum* según período de almacenamiento (%).

Año de cosecha	Tiempo de almacenamiento, días						
	25	120	145	240	440	515	780
2016	1	50	76	88	74	70	67
2017	87	72	30	94	48	91	s/d

a los 240 días de almacenamiento. Posteriormente disminuyó de manera paulatina hasta 67 %, a los 780 días de almacenamiento.

En plantas del segundo año, las cariopsis cosechadas y sembradas 25 días posteriores a la cosecha (2017), tuvieron un comportamiento diferente con respecto a las del año anterior. Presentaron elevada germinación inicial (87 %), con variabilidad en el tiempo. Igualmente, su máxima germinación la manifestaron a los 240 días, período similar al pico máximo alcanzado en las semillas de la primera cosecha. Este comportamiento evidenció un estado de dormancia esporádica en esta especie.

Los ejemplares de *Ch. subaristatum,* de la misma edad y año de cosecha, presentaron escasa variabilidad en cantidad y tamaño de inflorescencias, paracladios y cantidad de antecios fértiles. La morfología estructural de la inflorescencia, en las plantas del segundo año, fue de características similares a las citadas para el primer año de cosecha por Galussi *et al*. (2016), con ligeras variaciones en longitud y características cuantitativas.

Entre las plantas de la primera y la segunda cosecha, el porcentaje de inflorescencias aumentó en 37 %, lo que sugiere más cantidad de macollos reproductivos en plantas de mayor edad. Aunque en un estudio del comportamiento en dos gramíneas C_3, Chicahuala *et al*. (2018) sugirieron que el inicio del ciclo reproductivo estaría controlado por factores externos, poco variables entre años (fotoperíodo), mientras que su final podría estar regulado, en mayor medida, por factores con mayor variabilidad interanual (precipitaciones y temperaturas).

En este estudio, estos factores no se midieron, y podrían ser la causa de la posible variabilidad en la producción de semillas, además de la edad de las plantas. La cantidad de semillas por planta alcanzó potencialmente hasta 7 820 disemínulos. En otra gramínea, C_3, raigrás (*Lolium* spp.) se han registrado, en condiciones de campo, en la región pampeana, producciones de 1 500 a 7 500 semillas por planta, en dependencia de la sensibilidad a glifosato y de las condiciones hídricas (Yanniccari *et al*., 2016). Potencialmente, la producción por planta en dicha especie puede llegar hasta las 12 mil semillas (Pop *et al*., 2010).

El peso, contenido de humedad y germinación de las cariopsis cosechadas de *Ch. subaristatum* presentaron diferencias significativas entre años de cosecha. El comportamiento registrado en la germinación mostró cierta coincidencia con lo referido para esta especie (Postulka *et al*., 2002) y para otras gramíneas estivales (Bolaños *et al*., 2015). Se confirma la ruptura

de la dormancia innata sin tratamiento alguno, después de ocho meses de almacenamiento.

Las evidencias halladas en este estudio permiten afirmar la presencia de dormancia fisiológica no profunda o intermedia, según sea el ambiente de maduración. Según informan Baskin y Baskin (1998), esta se puede encontrar en gramíneas, y puede ser superada principalmente por almacenamiento en seco o aplicación de giberelina. No obstante, según lo observado en este experimento, las semillas pueden entrar en dormancia nuevamente después de la pérdida de esta condición. Hubo años, incluso, que después de la cosecha no presentaron dormancia, manifestándose después de algún tiempo de almacenamiento con la conservación de sus embriones viables. Por ello, se sugiere realizar a las semillas el ensayo de viabilidad por tetrazolio (ISTA, 2018), aunque se debe estandarizar el patrón para semillas de la especie, viables y no viables. Este comportamiento indicaría que la evaluación de la germinación no debe ser puntual sino periódica.

Conclusiones

Con respecto a la relación de la inflorescencia con los aspectos productivos, cosecha y calidad de las semillas, se sugiere realizar un manejo apropiado del pastizal, y no pastorear en el momento de desarrollo de los macollos reproductivos.

En la región de Entre Ríos, la producción de semillas es posible, y varía según la conformación de la inflorescencia, edad de las plantas y año de cosecha. Resulta conveniente hacer la cosecha previa a la desarticulación de los disemínulos.

Las semillas pueden presentar dormición esporádica, desde el inicio de la cosecha o durante el almacenamiento, lo que indica que la evaluación de la germinación debe ser periódica, y resulta conveniente sembrar después de que se rompa la latencia en la mayor cantidad de semillas.

Agradecimientos

Se agradece el financiamiento del Proyecto de Investigación y Desarrollo N° 2168, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina, que permitió el desarrollo de esta investigación.

Contribución de los autores

- Alberto Aníbal-Galussi. Concepción, diseño del estudio, obtención de datos y análisis e interpretación, redacción y revisión crítica.
- María Esther-Moya. Obtención de datos, análisis, redacción y revisión crítica.
- Yanina Gabriela-Gillij. Obtención de datos, análisis e interpretación y revisión de la redacción.
- Marcelo Fabián-Prand. Análisis estadístico e interpretación de los resultados y revisión del manuscrito.
- Fernando Gastón-Marchese. Obtención de datos, análisis y control.
- Mariana Noemí-Hornos. Obtención de datos y análisis.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses entre ellos.

Referencias bibliográficas

Anton, A. M. & Zuloaga, F. O. *Flora Argentina*. Argentina: Instituto de Botánica Darwinion. http://www.floraargentina.edu.ar, 2020.

Arciniegas-Torres, Sandra P. & Flórez-Delgado, D. F. Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. *Ciencia y Agricultura*. 15 (2):107-116, 2018. DOI: http://doi.org/10.19053/01228420.v15.n2.2018.8687.

Baskin, Carol C. & Baskin, J. M. *Seeds. Ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination in grasses*. Kentucky, USA: Academic Press, 1998.

Bolaños, V. R. A.; Vecchio, M. C. & Golluscio, R. A. Dormición y tipo de suelo como determinantes en la germinación y establecimiento de *Stapfochloa berroi* en la Pampa Deprimida. *Ecologia Austral*. 25 (1):75-80, 2015.

Burkart, A. *Flora Ilustrada de la provincia de Entre Ríos*. Argentina, 1969.

Calderón-de-Rzedowski, Graciela & Rzedowski, J. *Flora fanerogámica del Valle de México*. Pátzcuaro, México: Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/Flora_del_Valle_de_Mx1.pdf, 2001.

Chicahuala, M. S.; Steinaker, D. F. & Demaría, M. R. Respuestas fenológicas de gramíneas C_3 y C_4 a variaciones interanuales de precipitación y temperatura. *Ecologia Austral*. 28 (2):455-466, 2018. DOI: https://doi.org/10.25260/EA.18.28.2.0.658.

Di Rienzo, J. A.; Casanoves, F.; Balzarini, Mónica G.; González, Laura; Tablada, Margot & Robledo, C. W. *InfoStat versión 2016*. Argentina: Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. http://www.infostat.com.ar, 2016.

Galussi, A. A.; Gillig, Yanina G.; Moya, María E.; Marchese, F. G.; Prand, M. & Casermeiro, L. J. Presencia de *Chascolytrum subaristatum* (Lam.) Desv. (= *Briza subaristata* Lam.) (lágrimas) en la provincia de Entre Ríos. *XXXV Jornadas Argentinas de Botánica*. Salta, Argentina. p. 79-89. http://www.fca.uner.edu.ar/rca/Volumenes%20Anteriores/Vol%20

Ante%2020/PDF%20Trabajos/RCA_231%20F.pdf, 2015.

Galussi, A. A.; Gillij, Yanina G.; Moya, María E.; Marchese, F. G.; Prand, M. & Casermeiro, L. J. Presencia de *Chascolytrum subaristatum* (Lam.) Desv. (lágrimas) según registros históricos para Entre Ríos y relevamientos en el departamento Paraná y Villaguay. *Revista Científica Agropecuaria*. 20 (1-2):79-89, 2016.

Galussi, A. A.; Moya, María E.; Prand, M.; Marchese, F. G. & Casermeiro, L. J. Descripción morfológica de la inflorescencia de *Chascolytrum subaristatum* (Lam.) Desv. (Poaceae) y calidad de sus disemínulos. *Revista Científica Agropecuaria*. 21 (1-2):39-48, 2017.

ISTA. *International Rules for Seed Testing*. Bassersdorf, Switzerland: ISTA, 2014.

ISTA. *International Rules for Seed Testing*. Bassersdorf, Switzerland: ISTA, 2016.

Moya, María E.; Galussi, A. A.; Casermeiro, L. J. & Fontana, María S. Anatomía foliar y caulinar de *Chascolytrum subaristatum* (Poaceae, Pooideae, Poeae). *Lilloa*. 56 (2):47-58, 2019. DOI: https://doi.org/10.30550/j.lil/2019.56.2/4.

Pohl, R. W. *Tropicos.org*. Saint Louis, USA: Missouri Botanical Garden. http://legacy.tropicos.org/Name/40006230, 1994.

Pop, M. R.; Sand, Camelia; Barbu, H.; Balan, Mironela; Grusea, A.; Boeriu, H. *et al.* Correlations between productivity elements in *Lolium perenne* L. species for new varieties resistant to drought. *Analele Universitatii din Oradea, Fascicula Biologie*. 27:183-185, 2010.

Postulka, E. B.; López, C. & Ferrari, L. Condiciones de germinación de semillas de *Briza subaristata* Lam. recolectadas en diferentes sitios de la Pampa Deprimida (Argentina). *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.* 17 (1):157-162, 2002.

Rosengurtt, B.; Arrillaga-de-Maffei, B. R. & Izaguirre-de-Artucio, P. *Sinopsis de Briza (Gramineae) del Uruguay y notas taxonómicas sobre otras especies de este género*. Montevideo: Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Boletín de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Montevideo, 1968.

Yanniccari, M.; Vila-Aiub, M.; Istilart, Carolina; Acciaresi, H. & Castro, A. Glyphosate resistance in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) is associated with a fitness penalty. *Weed Sci*. 64 (1):71-79, 2016. DOI: https://doi.org/10.1614/WS-D-15-00065.1.

Zuloaga, F. O.; Morrone, O. & Rodríguez, D. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. *Kurtziana*. 27 (1):17-167, 1999.