

Descriptores morfológicos para la conducción de ensayos de distinción, homogeneidad y estabilidad en Buffel Grass (*Cenchrus ciliaris* L.)

Sabrina Griffa, Elvio Biderbost, Karina Grunberg



INTA Ediciones

Colectión
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO
E INNOVACIÓN

Descriptores morfológicos para la conducción de ensayos de distinción, homogeneidad y estabilidad en Buffel Grass (*Cenchrus ciliaris* L.)

*Sabrina Griffa,
Elvio Biderbost,
Karina Grunberg,
Andrea Ribotta,
Eliana López Colomba,
Exequiel Tommasino*

**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales
Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP)
INTA 2017**



**Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación**

Descriptorios morfológicos para la conducción de ensayos de distinción, homogeneidad y estabilidad en Buffel Grass (*Cenchrus ciliaris* L.)

Sabrina Griffa, Elvio Biderbost, Karina Grunberg, Andrea Ribotta, Eliana López Colomba, Exequiel Tommasino

Descriptorios morfológicos para la conducción de ensayos de distinción, homogeneidad y estabilidad en buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) / Sabrina Griffa ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones INTA, 2017.
36 p. ; 21 x 15 cm.

ISBN 978-987-521-806-2 (impreso)
ISBN 978-987-521-805-5 (digital)

1. Cultivo. 2. Genética Agrícola. I. Griffa, Sabrina
CDD 633



Dirección Nacional Asistente
de Sistemas de Información, Comunicación y Calidad
Gerencia de Comunicación e Imagen Institucional
Comunicación Visual Diseño: *Liliana Estela Ponti*

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su almacenamiento en un sistema informático, ni su transmisión en cualquier formato o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia u otros métodos, sin el permiso previo del editor.

Prólogo

A pesar del gran avance en la caracterización e inscripción de variedades, y en algunas especies que cobran importancia económica, aún no han sido publicados los descriptores para la conducción de los ensayos de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad (DHE) como es el caso de *Cenchrus ciliaris* L. [Syn L. *Pennisetum ciliare* L. Link].

En el presente estudio se establecieron descriptores morfológicos para *C. ciliaris* y se definieron rangos de clasificación con diferentes cultivares que forman parte de la colección activa de germoplasma presente en el Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV) (CIAP-INTA).

Asimismo, se valida la metodología empleada para la conducción de ensayos de DHE en *C. ciliaris*, considerando la importancia de esta especie forrajera en la ganadería de la República Argentina y teniendo en cuenta que a la fecha no hay directrices de examen con sus respectivos descriptores a nivel internacional y de forma armonizada.

Agradecimientos

Al INTA, al Programa Nacional de Producción Animal y al IFRGV (CIAP-INTA) por hacer posible la presente publicación.

Al Ing. Agr. *Marcelo Labarta*, por sus consejos, sugerencias y correcciones.

A *Gisela Benetti*, bibliotecóloga del CIAP-INTA, por su empuje y aportes en la edición.

Índice

Introducción	6
Material vegetal y metodología	9
Caracterización morfológica	9
Definición de los intervalos	10
Caracteres	10
Expresión de los caracteres	11
Evaluación de los caracteres	12
Caracteres e intervalos de clasificación	12
Caracteres medidos al estado de emergencia de la panoja	13
Caracteres medidos al estado de plena floración	14
Caracteres evaluados al estado de cosecha	15
Conclusiones	23
Bibliografía	24

Introducción

En la región del noroeste argentino (NOA) la producción bovina es esencialmente de tipo pastoril con el 50 % del pastoreo sobre las gramíneas nativas más destacadas, *Setaria* spp., *Gouinia* spp., y *Trichloris* spp., que aportan entre 1500 y 3000 kg MS.ha⁻¹.año⁻¹ (Nasca, 2006) y sobre especies arbustivas del monte (Namur *et al.*, 2014); mientras que el otro 50 % del pastoreo es sobre gramíneas subtropicales perennes que complementan este recurso forrajero (Plan desarrollo ganadero, 2015; Avila *et al.*, 2014).

Cenchrus ciliaris L. Syn. *Pennisetum ciliare* (buffel grass), pertenece a la tribu Paniceae (Gramineae-Panicoideae) es un pasto vigoroso, estival, perenne con tolerancia a sequía, altas temperaturas (45 °C) y algunos cultivares, al frío invernal (-10 °C) (Ayerza, 1981). Buffel grass es una de las pasturas más utilizadas en las regiones áridas y semiáridas del mundo y fue introducida como forrajera para las zonas marginales del NOA con numerosas restricciones edafo-climáticas. Es destacada como una especie capaz de aumentar la receptividad animal, donde la productividad es nula o casi nula (Plan desarrollo ganadero, 2015; Namur *et al.*, 2014). No solo multiplica la producción y mejora la calidad forrajera, que se traduce en ganancia animal de peso vivo, sino que además mejora las condiciones del suelo, rehabilita el ecosistema y tendría importante impacto socioeconómico positivo para el desarrollo de la región, mejorando la calidad de vida del productor ganadero (Andrada, 2016). Su difusión no solamente se restringe a dicha región, sino también a otros territorios del país, con similares características de suelo y clima. En el árido puntano del NO de San Luis, como en los llanos de La Rioja (Namur *et al.*, 2014), esta especie megatérmica se pastorea durante los seis meses del año correspondientes a su ciclo de crecimiento primavera-estival, produciendo el doble o el triple que el pastizal natural (Terenti, 2016).

En la actualidad, la demanda de pasturas subtropicales perennes, entre ellas el buffel grass, es abastecida mediante semillas importadas u obtenidas de la multiplicación de germoplasma introducido (Griffa, 2010). Además, es de destacar que en dicha especie el cultivar Texas 4464 es prácticamente el más difundido, situación que conlleva un riesgo preocupante frente a factores adversos por conducir a la vulnerabilidad genética. Esta situación puso en evidencia que el

mejoramiento genético de buffel grass para la obtención de cultivares nacionales con mejor adaptación a las condiciones de los estreses predominantes en el NOA, particularmente hídrico y salino, adquiere una importancia económica y estratégica no solo para la producción ganadera en la mencionada región (Griffa, 2010), sino también para los diferentes actores de esta.

Luego de la obtención de un nuevo cultivar se debe realizar la descripción varietal para su liberación al mercado, previa inscripción, o solicitud del título de obtentor ante dependencias oficiales (UPOV, 2001).

El nuevo cultivar o variedad debe ser distinta, homogénea y estable en relación con las variedades de su misma especie que se encuentran en el mercado de semillas (UPOV, 2001). Para la descripción varietal es necesario utilizar las guías técnicas que incluyen un conjunto de descriptores y criterios de evaluación.

La descripción varietal de los vegetales es un rasgo distintivo de la planta o parte de esta. Se pueden observar diferentes patrones de distinción, uniformidad y estabilidad que permiten caracterizar y distinguir a una población de plantas que constituyen una variedad. La identificación correcta del material vegetal, garantiza que la variedad adquirida posea características deseables, además permite la operación exitosa en esquemas nacionales para la certificación de semillas mediante una adecuada identificación de la variedad (Naveda *et al.*, 2011).

En la República Argentina el objetivo del Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares – RNPC, creado por la Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas N.º 20.247/73 en su artículo 19º, es proteger el derecho de propiedad de los creadores de nuevas variedades vegetales, como reconocimiento a su actividad fitomejoradora. Las variedades vegetales se protegen mediante un título de propiedad que es otorgado por el Instituto Nacional de Semilla (INASE) previa verificación, por la Dirección de Registro de Variedades, del cumplimiento de todos los requisitos establecidos para tal fin. Con el otorgamiento del derecho de propiedad, el nuevo cultivar es inscripto en el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares.

La inscripción del nuevo cultivar en el RNPC no habilita a su

comercialización; para ello, se debe inscribir también dicho cultivar en Registro Nacional de Cultivares (RNC). La inscripción en el RNC es de carácter obligatoria para toda variedad vegetal identificada por primera vez en virtud del artículo 9° de la Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas.

En diciembre de 1994, la República Argentina adhirió al Acta de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) de 1978. Actualmente cuenta con 74 Estados miembros. Esta organización realiza trabajos de cooperación en la materia y establece un idioma homogéneo y armonizado en virtud de un convenio internacional. Entre otras exigencias de legislación, para obtener la protección de una variedad vegetal es necesario que el mejorador compruebe que la variedad cumpla con los requisitos de ser DISTINTA, HOMOGÉNEA y ESTABLE (DHE).

Para ello, se realiza un ensayo de DHE, que es un procedimiento técnico de comprobación de que el nuevo cultivar o variedad es:

- ▶ distinguible de otra variedad, en la expresión de al menos un carácter. Habitualmente se consideran caracteres morfológicos, fisiológicos, fenológicos y del comportamiento de la variedad frente a estreses abióticos y bióticos cuando estos contribuyan a su distinción.
- ▶ homogénea en la expresión de sus caracteres, en todos los ciclos reproductivos.
- ▶ estable en la expresión de esas mismas características en las generaciones sucesivas.

Para la conducción de ensayos de DHE se debe disponer de la siguiente información:

- ▶ los descriptores y caracteres mínimos para la especie;
- ▶ la forma adecuada para la toma de datos sobre cómo la expresión del carácter debe ser evaluada o medida;
- ▶ la variabilidad que puede ser observada en los cultivares o variedades;

- ▶ los códigos de referencia de la variación dentro de cada característica (grados de expresión);
- ▶ observaciones y figuras que se consideren de ayuda para la caracterización de la variedad.

En nuestro país toda la semilla de *C. ciliaris* se comercializa como Semilla Identificada Nominada, lo cual no asegura la calidad, la pureza y la identidad genética de esta. La limitación para producir Semilla Certificada radica en la carencia de un listado de caracteres descriptores para la caracterización y análisis de variabilidad en el germoplasma de *C. ciliaris* y el inequívoco reconocimiento de los cultivares.

Material vegetal y metodología

Los cultivares evaluados para determinar los caracteres descriptores fueron los siguientes: Biloela, Nueces, Nunbank, Tarewinnabar, Americana y Texas 4464.

Para establecer los descriptores de *C. ciliaris* y sus intervalos correspondientes se utilizó la siguiente metodología:

Caracterización morfológica

Para la caracterización morfológica de la especie se consideraron descriptores asignados para otras paníceas ya caracterizadas e inscriptas según las consignas del International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR): *Pennisetum glaucum* (1981), *Panicum miliaceum* L. y *P. sumatrense* Roem. et Schult (1985), *Setaria italica* y *S. pumila* (1985). A partir de dicho estudio, se seleccionaron 12 caracteres morfológicos que fueron medidos en los cultivares antes mencionados. Las evaluaciones se realizaron durante dos años, entre los meses de enero a marzo, bajo un diseño en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones y dos fechas de siembra. A su vez, por una parte, en el presente trabajo fueron considerados los caracteres que resultaron discriminantes para la inscripción del primer cultivar de *C. ciliaris* en Argentina, particularmente los relacionados con la unidad

de dispersión de este tipo de especies de semillas chaffy, así como aquellos caracteres identificados como componentes determinantes de la producción de semillas (Griffa *et al.*, 2010) considerando en total 17 caracteres descriptores. Por otra parte, también se incorporaron un clon sexual introducido y los cultivares Molopo y Lucero INTA Pemán que fueron evaluados en dichos estudios.

Los datos obtenidos de las diferentes evaluaciones fueron analizados utilizando el paquete estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2014) mediante una estadística descriptiva y análisis de variancia, o modelos lineales generales mixtos, según el caso, empleando un modelo con interacción fecha de siembra x genotipo en los dos años de evaluación. Se registraron 30 observaciones (plantas o partes de plantas) para cada carácter y cultivar. Para la comparación de medias entre genotipos, se utilizó la prueba de comparaciones múltiples de medias, de Di Rienzo, Guzmán y Casanoves (DGC) (Di Rienzo *et al.*, 2002), con un nivel de significancia del 5 %. Los caracteres de tipo cualitativo fueron estimados mediante apreciaciones visuales.

Definición de los intervalos

Considerando que el mejoramiento genético de *C. ciliaris* es bastante reciente, se dificulta la definición de criterios de comparación, y se torna necesario el establecimiento de intervalos para viabilizar la clasificación de nuevos cultivares.

A partir de las medias máximas y mínimas obtenidas de los ensayos DHE para cada variable, se calcularon los valores mínimos y máximos, empleando el siguiente criterio según Assis *et al.* (2010) para definir los intervalos de clasificación:

Clasificación tipo 1: $\bar{x} < \text{mínimo} + (\text{máximo} - \text{mínimo})/3$.

Clasificación tipo 2: $\text{mínimo} + (\text{máximo} - \text{mínimo})/3 \geq \bar{x} \geq \text{máximo} - (\text{máximo} - \text{mínimo})/3$.

Clasificación tipo 3: $\bar{x} > \text{máximo} - (\text{máximo} - \text{mínimo})/3$.

Según la UPOV (2002) en la “Introducción general al examen de

la distinción, la homogeneidad y, la estabilidad y a la elaboración de descripciones armonizadas de las obtenciones vegetales” (doc. TG/1/3), con el fin de permitir el uso adecuado de los caracteres, es importante entender las distintas maneras en que pueden expresarse estos.

Caracteres

Expresión de los caracteres

A continuación se muestran los distintos tipos de expresión establecidos en el documento TG/1/3 (UPOV, 2002) y se considera su aplicación en el ensayo DHE:

Caracteres cualitativos

Los caracteres cualitativos son los que se expresan en niveles discontinuos (por ejemplo, en *C. ciliaris*, color de las setas involucrales: marrón pajizo (1), pajizo (2); pubescencia: presente (1), ausente (2); rizomas: presentes (1), ausentes (2)). Estos niveles de expresión se explican por sí mismos y tienen un significado independiente. Todos los niveles de expresión son necesarios para describir la gama completa del carácter mientras que toda forma de expresión puede describirse mediante un único nivel. Por regla general, los caracteres cualitativos no son influenciados por el medioambiente.

Caracteres cuantitativos

"En los caracteres cuantitativos, la expresión abarca toda la gama de variaciones, de un extremo a otro. La expresión puede inscribirse en una escala unidimensional lineal, continua o discontinua". La gama de expresión se divide en varios niveles de expresión a los fines de la descripción (por ejemplo, en *C. ciliares* longitud de vaina de la hoja bandera: corta (1), media (2) y larga (3)). La división tiene por fin proporcionar, en la medida en que resulta práctico, una distribución equilibrada a lo largo del nivel. La expresión de los caracteres cuantitativos resulta en mayor o menor medida influenciada por el ambiente.

Caracteres pseudocualitativos

"En el caso de los caracteres pseudocualitativos, la gama de expresión es, al menos parcialmente, continua pero varía en más de una dimensión (por ejemplo, en *C. ciliaris* color de follaje) y no puede describirse adecuadamente definiendo únicamente los extremos de una gama lineal". De manera similar a los caracteres cualitativos (discontinuos), de ahí la denominación de pseudocualitativos, cada nivel de expresión individual tiene que ser determinado para describir adecuadamente la gama del carácter.

Los distintos tipos de expresión de los caracteres y sus respectivas claves son los siguientes:

Cualitativo: QL

Cuantitativo: QN

Pseudocualitativo: PQ

Evaluación de los caracteres

El método recomendado para la evaluación de los caracteres se muestra según la siguiente clave:

MI: medición sobre estructuras vegetales (hojas, macollos, panojas) de plantas individuales.

MPE: medición en plantas enteras.

EV: evaluación visual a partir de observaciones simples sobre un grupo de plantas o partes de plantas.

Caracteres e intervalos de clasificación

Los caracteres longitud de vaina de hoja bandera, color de follaje, pubescencia de la base de la hoja, rizomas, longitud de planta, diámetro del macollo, longitud internodal, número de nudos/macollo, número de ejes secundarios fértiles/macollo, número de espiguillas fértiles/involucro, color de setas involucrales, densidad de panoja, longitud de panoja, peso de panoja, longitud de cariopsis, ancho de cariopsis y peso

de 1000 cariopsis fueron seleccionados como descriptores suficientes y no correlacionados entre sí para el reconocimiento y diferenciación de los cultivares.

Los caracteres descriptores seleccionados fueron evaluados en diferentes estructuras de la planta (hoja, macollo, panoja, involucro, planta entera) y momentos ontogénicos del desarrollo vegetal, tales como emergencia de la panoja, plena floración y a cosecha.

Caracteres medidos al estado de emergencia de la panoja

1. Longitud de vaina de hoja bandera (QN) (MI) (Figura 1)

1. Corta – menor que 9,47 cm (clon sexual).
2. Media – entre 9,47 cm y 10,71 cm (cv. Nueces).
3. Larga – mayor a 10,71 cm (cv. Biloela).

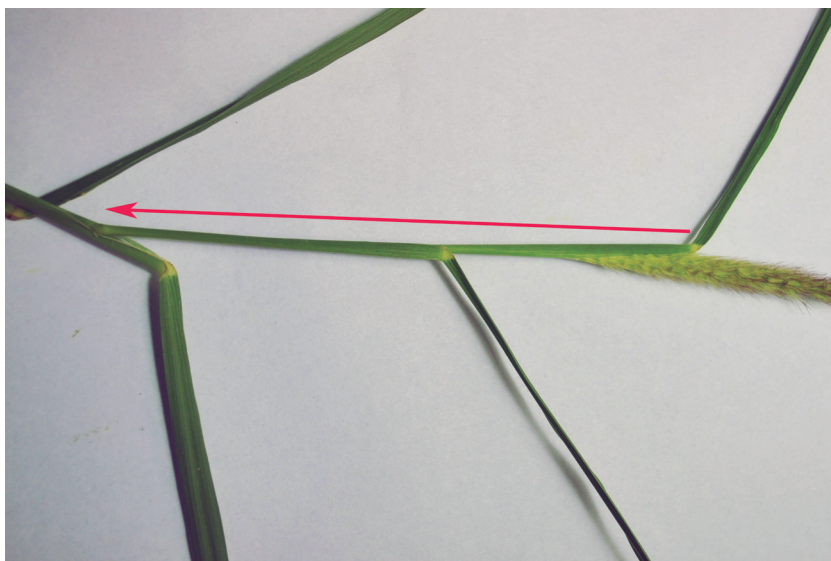


Figura 1. Medición de la longitud de vaina de hoja bandera en *C. ciliaris* L.: entre la lígula y el último nudo del macollo (flechas rojas). (Fuente: Sabrina Griffa, IFRGV-CIAP).

2. Pubescencia de la base de la hoja (QL) (EV) (Figura 2)

1. Presente (cv. Texas 4464).
2. Ausente (cv. Biloela).

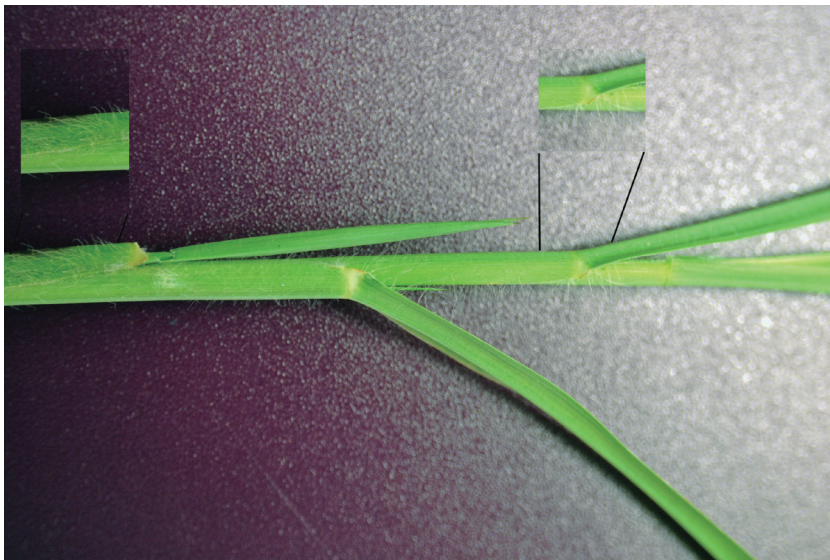


Figura 2. Pubescencia de la base de la hoja presente en el cv Texas 4464 de *C. ciliaris*.
(Fuente: Sabrina Griffa; IFRGV-CIAP).

Caracteres medidos al estado de plena floración

3. Color de follaje (PQ) (EV) (Figuras 3A y 3B)

1. Verde claro (cv. Tarewinnabar).
2. Verde claro ceniciento (cv. Biloela).

3. Verde amarillento (cv. Nunbank).
4. Verde azulado ceniciento (cv. Nueces)
5. Verde oscuro brillante (cv. Americana).



Figura 3A. Color de follaje. Vista en lámina foliar de *C. ciliaris* L. A modo de ejemplo se muestran: verde oscuro brillante, verde claro, verde azulado ceniciento (de izquierda a derecha).
(Fuente: Sabrina Griffa; IFRGV-CIAP).



Figura 3B. Color del follaje en vista general de planta. A modo de ejemplo: verde oscuro brillante (arriba) y verde azulado ceniciento (abajo).
(Fuente: María Inés Cavalleros; EEA Ing. Juárez, Formosa).

Caracteres evaluados al estado de cosecha

4. Rizomas (QL) (EV)

1. Presentes (cv. Nunbank, Nueces, Biloela).
2. Ausentes (cv. Texas 4464).

5. Altura de planta (QN) (MI)

Medida en macollos principales, desde el nivel del suelo hasta el ápice de la panoja principal (en cm). (Figura 4).

Se considera:

1. Baja – menor a 125,44 cm (clon sexual)
2. Mediana – entre 125,44 cm y 142,13 cm (cv. Biloela).
3. Alta – mayor a 142,13 cm (cv. Tarewinnabar).



Figura 4. Comparación de altura de planta de *C. ciliaris* L. Flechas indican la forma de medición desde el suelo al ápice de la panoja.

(Fuente: Sabrina Griffa; IFRGV-CIAP).

6. Diámetro del macollo (QN) (MI)

Las mediciones deben ser realizadas entre el tercer y cuarto nudo, empezando por la parte inferior del macollo principal.

Se considera:

1. Angosto – menor que 2,60 mm (cv. Texas 4464).
2. Medio – entre 2,60 y 3,03 mm (cv. Nunbank).
3. Ancho – mayor que 3,03 mm (cv. Nueces).

7. Longitud internodal (QN) (MI) (Figura 5)

Las mediciones deben ser realizadas en el intervalo entre el 3.º y 4.º nudo empezando desde el suelo.

Se considera:

1. Corta – menor que 9,31 cm (cv. Texas 4464).
2. Media – entre 9,31 cm y 10,83 cm (cv. Nunbank).
3. Larga – mayor a 10,83 cm (cv. Nueces).



Figura 5. Medición de la longitud internodal entre el 3.º y 4.º nudo de un macollo principal en *C. ciliaris* L. (Fuente: Sabrina Griffa; IFRGV-CIAP).

8. Número de nudos/macollo (QN) (MI)

El conteo de los nudos debe ser realizado a la madurez de la panoja.

Se considera:

1. Pocos – menor a 8,10 nudos (clon sexual).
2. Intermedio – entre 8,10 nudos y 9,41 nudos (cv. Biloela).
3. Numerosos – mayor a 9,41 nudos (cv. Texas 4464).

9. Número de ejes secundarios fértiles (QN) (MI) (Figura 6)

El conteo de los macollos o ejes secundarios con panojas presentes (fértiles) debe ser realizado sobre el eje principal.

Se considera:

1. Pocos – 1,09 (cv. Tarewinnabar).
2. Intermedio – entre 1,09 a 1,69 (cv. Biloela).
3. Numerosos – mayor a 1,69 (cv. Texas 4464).



Figura 6. Ejes secundarios fértiles en *C. ciliaris* L. (flechas) sobre el eje principal. (Fuente: Sabrina Griffa; IFRGV-CIAP).

10. Número de espiguillas fértiles/involucro (QN) (MI)(Figura 7)

1. Una espiguilla fértil (cv. Biloela).
2. Dos espiguillas fértiles (cv. Lucero INTA Pemán).
3. Tres espiguillas fértiles (cv. Pecos).



Figura 7. Número de espiguillas fértiles (flechas) en involucros de *C. ciliaris*.
(Fuente: Sabrina Griffa; IFRGV-CIAP).

11. Color de setas involucrales (QL) (EV) (Figura 8)

Durante la cosecha de la panoja, las setas del involucre pueden observarse con la siguiente coloración:

1. Marrón pajizo (cv. Biloela).
2. Púrpura (cv. Texas 4464).



Figura 8. Color de setas involucrales a la cosecha en *C. ciliaris*: marrón pajizo y púrpura (de izquierda a derecha). (Fuente: Sabrina Griffa; IFRGV-CIAP).

12. Densidad de la panoja (QL) (EV) (Figura 9)

Se deberá observar en la panoja principal el raquis floral y los involucros insertos sobre este.

Se puede considerar:

1. Densa (cv. Biloela).
2. Media (cv. Americana).
3. Escasa (cv. Texas 4464).



Figura 9. Detalle de la densidad de panoja en *Cenchrus ciliaris* L. De arriba hacia abajo: densa, media y escasa. (Fuente: Sabrina Griffa; IFRGV-CIAP).

13. Longitud de panoja (QN) (MI)

Se deberá medir desde la base hasta la punta de la panoja en el raquis principal.

1. Corta – menor a 11,63 cm (cv. Texas 4464).
2. Media – entre 11,63 cm y 13,55 cm (cv. Molopo).
3. Larga – mayor que 13,55 cm (cv. Lucero INTA Pemán).

14. Peso de panoja (QN) (MI)

1. Bajo – menor a 0,51 g (clon sexual).
2. Medio – entre 0,51 y 0,68 g (cv. Biloela).
3. Alto – mayor que 0,68 g (cv. Lucero INTA Pemán).

15. Longitud de cariopsis (QN) (MI)

La medición debe ser efectuada en la región media del cariopsis en su mayor longitud. (Figura 10).

Se considera:

1. Corto – menor a 1,28 mm (clon sexual).
2. Medio – entre 1,28 mm y 1,41 mm (cv. Nunbank).
3. Largo – mayor que 1,41 mm (cv. Biloela).

16. Ancho de cariopsis (QN) (MI)

La medición debe ser efectuada en la región media del cariopsis en su menor longitud. (Figura 10).

Se considera:

1. Estrecho – menor que 0,79 mm (clon sexual).
2. Medio – entre 0,79 mm y 0,87 mm (cv. Biloela).
3. Ancho – mayor que 0,87 mm (cv. Tarewinnabar).

Figura 10. Mediciones realizadas para la longitud de cariopsis, en los segmentos mayores (barra naranja) y ancho de cariopsis, en los segmentos menores (barra amarilla) de cariopsis maduros de *C. ciliaris* L. (Fuente: Sabrina Griffa; IFRGV-CIAP).



17. Peso de 1000 cariopsis (QN) (MI)

1. Bajo – menor a 0,69 g (cv. Molopo).
2. Medio – entre 0,69 y 0,87 g (clon sexual).
3. Alto – mayor de 0,87 g (cv. Lucero INTA Pemán).

Conclusiones

Los descriptores propuestos en este trabajo fueron eficientes en la diferenciación del germoplasma de *C. ciliaris* L.

El establecimiento de una lista de caracteres descriptores es una herramienta importante para uniformizar la caracterización del germoplasma de *C. ciliaris* en el proceso de registro y protección de cultivares se destaca el inmenso valor que constituye para la inscripción y protección de nuevos materiales, producto del mejoramiento genético.

Bibliografía

- Andrade, f. 2016. Aportes a la ganadería del noroeste de San Luis. En: Boletín INTA N.°364, Ed. INTA. 25 pp.
- Assis, G.M.L.D. 2010. Descriptores morfológicos para condução de ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade em *Arachis pintoi* Krapov. & WC Greg. Embrapa Acre.
- Avila, R.; Barbera, P.; Blanco, L.; Burghi, V.; De Battista, J.; Frasinelli, C.; Frigerio, F.; Gandara, L.; Goldfarb, M.C.; Griffa, S.; Grunberg, K.; Leal, K.; Kunst, C.; Lacorte, S.; Martinez Calsina, L.; Mc Lean, G.; Nenning, F.; Otondo, J.; Petruzzi, H.; Pizzio, R.; Pueyo, D.; RE, A.; Ribotta, A.; Romero, L.; Stritzler, N.; Torres, C.; Carbonell, C.; Ugarte, C.; Veneciano, J.; Tomas, M.A.; Lauric, M. 2014. Gramíneas forrajeras para el subtropico y el semiárido central de la Argentina. Ediciones INTA. 72 pp.
- Ayerza, R. (h). 1981. El buffel grass: utilidad y manejo de una promisoría gramínea. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina, 139 pp.
- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; Gonzalez, L.; Tablada, M.; Robledo, C.W. 2014. InfoStat, Versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (Disponible: www.infostat.com.ar).
- Di Rienzo, J.A.; Guzmán, A.W.; Casanoves, F. 2002. A multiple-comparisons method based on the distribution of the root node distance of a binary tree. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*, 7(2), 129-142.
- Griffa, S.M.; Astegiano, M.; Castellano, P.; Biderbost, E. 1999. Caracterización morfológica de una estirpe sexual de "buffel grass" (*Cenchrus ciliaris* L.). *Revista de la Asociación Argentina de Producción Animal (R.A.P.A.)* 19 (3-4), 401-409.
- Griffa, S.M. 2002. Caracterización de una estirpe sexual y cultivares apomicticos de Buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.). Tesis para optar al título de: Magister en Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, 163 pp.
- Griffa, S.M. 2010. Caracterización bioquímica y molecular de germoplasma, evaluación de la tolerancia a la salinidad y obtención de híbridos en buffel grass. Tesis presentada en opción al título de Doctor en Ciencias

Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina, 137 pp.

Griffa, S.; Quiroga, M.; Ribotta, A.; López Colomba, E.; Carloni, E.; Tommasino, E.; Luna, C.; Grunberg, K. 2012. Relationship between seed yield and its component characters in *Cenchrus* spp. Electronic Journal of Plant Breeding 3 (1), 701-706.

IBPGR. 1981. Descriptors for Pearl millet. Roma. 34 pp.

IBPGR. 1985. Descriptors for *Panicum miliaceum* and *P. sumatrense*. Roma. 14 pp.

IBPGR. 1985. Descriptors for *Setaria italica* and *S. pumila*. Roma. 18 pp.

Namur, P.; Tessi, J.M.; Avila, R.E.; Rettore, H.A.; Ferrando, C.A. 2014. Buffel Grass: generalidades, implantación y manejo para recuperación de áreas degradadas. 1.ª Ed. Chemical, La Rioja. Ediciones INTA. 22 pp.

Nasca, J. 2006. Producción sostenible de carne bovina con pasturas tropicales en la Llanura Deprimida Salina de Tucumán. Tesis para optar al título de Magister. Facultad de Agronomía y Zootecnia, UNT. 138 pp.

Nevada, A.F.; Vázquez Badillo, M.G.; Borrego Escalante, F.; Sánchez Aspeytia, D. 211. Análisis de la homogeneidad, distribución y estabilidad de tres variedades sobresalientes de tomate. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 2(1),5-16.

Plan desarrollo ganadero, 2015. (Disponible: <http://web2.cba.gov.ar/produccion/sayg/paginas/pag-secundarias/programas/progr-desgan.htm> verificado: diciembre 2016).

Terenti, O. 2016. Aportes a la ganadería del noroeste de San Luis. En: Boletín INTA N.º 364. Ediciones INTA.

UPOV. 2002. Introducción general al examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad y a la elaboración de descripciones armonizadas de las obtenciones vegetales. TG/1/3. Ginebra, 28 pp.

Esta pequeña obra pretende establecer descriptores morfológicos para *C. ciliaris* y definir los rangos de clasificación de los cultivares a partir de la caracterización de aquellos que forman parte de la colección activa de germoplasma presente en Argentina. El establecimiento de los caracteres descriptores contribuirá a uniformizar la caracterización del germoplasma como una herramienta importante en el proceso de protección de cultivares. Además, auxiliará a la descripción de nuevos recursos genéticos que se generen en el futuro, a través del mejoramiento convencional o por técnicas biotecnológicas.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación