

Evaluación agronómica en producción de forraje y semilla de líneas avanzadas de cebada generadas en el CIF

Franz Gutiérrez Ferrufino

Centro de Investigación en Forrajes "La Violeta" (CIF-UMSS)

E mail: fragutfer@hotmail.com

Resumen. Durante la campaña agrícola 2018-2019, se evaluaron siete líneas de cebadas capuchonas y tres líneas aristadas, generadas en el CIF "La Violeta", a través de cruzamientos dirigidos. Se evaluó la producción de forraje y semilla en predios del Centro de Investigación en Forrajes, en Tiquipaya (Cochabamba). Los resultados para las variables número de macollos/m², relación hoja/tallo, rendimiento en forraje, número de granos/espiga y rendimiento en semilla, destacan a las líneas de cebada Capuchona LCIF 03/29, LCIF 03/21, LCIF 08/07 y L-CIF 08/25, por sus atributos forrajeros en las variables mencionadas, en algunos casos similares y en otras significativamente superiores a las variedades testigo Monalisa (capuchona) e Ivón (aristada).

Palabras clave: Selección; Generación de variedades; Fitomejoramiento

Abstract: Agronomic evaluation in forage and seed production of advanced lines of barley generated in the CIF. During the 2018-2019 agricultural campaign, seven hooded barley lines and three awned lines were evaluated, generated in the CIF "La Violeta", through directed crosses. The production of fodder and seed was evaluated in the farms of the Fodder Research Center, in Tiquipaya (Cochabamba). The results for the variables number of tillers/m², leaf/stem ratio, forage yield, number of grains/spike and seed yield, highlight the LCIF 03/29, LCIF 03/21, LCIF 08/ and L-CIF 08/25 hooded barley lines. Due to their forage attributes in the aforementioned variables, in some cases similar and in others significantly superior to the control varieties Monalisa (hooded barley) and Ivón (ridged).

Keywords: Selection; Generation of varieties; Plant breeding

Introducción

En Bolivia, la cebada es uno de los cultivos más importantes en la región de las zonas altas de los departamentos de Chuquisaca y Cochabamba, y principalmente en el altiplano de los departamentos de Oruro, La Paz y Potosí, donde las condiciones climáticas son limitantes para el cultivo de otras especies forrajeras.

La cebada es el cultivo más precoz entre todos los cereales menores, por lo cual se puede utilizar como forraje de emergen-

cia para contar, en poco tiempo, con forraje apetecible de buena calidad, cuando otros cultivos no han alcanzado los niveles esperados de producción.

Por su precocidad es el único cultivo que puede asegurar una cosecha aceptable en zonas con baja precipitación, como son las zonas del altiplano seco de Bolivia. El cultivo de cebada es importante porque constituye un alimento básico para las poblaciones diseminadas en las zonas altas del país, también se utiliza para forraje en forma de heno, ensilaje y en rotación de cultivos.

El *Programa Cereales Menores* del CIF, después de introducir de México líneas de cebadas capuchonas (sin aristas), ha liberado la variedad Monalisa, que es muy requerida por los productores pecuarios, debido a que es la única variedad sin aristas en vigencia y que a futuro seguramente va a presentar problemas fitosanitarios, por lo tanto, existe la necesidad de contar con nuevas variedades para encarar el problema planteado; es en este sentido que en el CIF se ha generado nuevo germoplasma forrajero a través de cruzamientos entre variedades forrajeras aristadas y cebadas capuchonas, fijando este carácter en los nuevos materiales.

Las cebadas capuchonas tienen una ventaja en comparación a las variedades tradicionales porque no presentan aristas, por lo cual se puede ofrecer como forraje a los animales, en cualquier estado fisiológico de la planta. Las aristas de las cebadas tradicionales, causan problemas en la alimentación del ganado, porque se truncan en la faringe o se incrustan en las encías, lo que provoca molestias en el animal, ocasionando una disminución en el consumo del forraje y por lo tanto menor producción animal.

El estudio plantea evaluar diez líneas de cebadas capuchonas, generadas en el CIF, en producción de forraje y semilla, utilizando como testigos a las variedades de cebada capuchona Monalisa y a la variedad aristada Ivón, actualmente vigentes en el país.

Materiales y métodos

El trabajo de investigación se realizó en predios del Centro de Investigación en Forrajes “La Violeta”, ubicado en la localidad de Tiquipaya, a 2680 msnm.

La siembra fue efectuada en forma manual, a chorro continuo el 3 de enero de 2019, en surcos de 5 m de largo, distanciados 0.30 m. La unidad experimental estuvo conformada por 6 surcos. La densidad de siembra utilizada fue de 300 semillas/m².

Las variables de respuesta evaluadas para producción de forraje fueron días a la cosecha, altura de planta, medida en centímetros desde la superficie del suelo al ápice de la planta, relación hoja /tallo, para lo cual se tomaron 10 tallos en el momento de la cosecha de forraje y se separaron las hojas de los tallos, para determinar la relación hoja/tallo en base seca, número de macollos/m² y producción de materia seca, para lo cual se cosecharon cuatro surcos centrales al 50% de emergencia de espigas, en cada unidad experimental, las mismas que fueron pesadas para determinar el rendimiento de materia verde por unidad experimental.

Para la cosecha de semilla se esperó que las espigas alcancen la madurez fisiológica. Se segaron los cuatro surcos centrales para evitar el efecto de bordura, posteriormente, se procedió a la trilla y beneficiado de la semilla hasta obtener semilla pura.

El material genético utilizado para el trabajo fue seleccionado de cruza dirigidas realizadas en el *Programa Cereales Menores del Centro de Investigación en Forrajes “La Violeta”*, entre cebadas forrajeras aristadas y cebadas capuchonas. Las líneas objeto de evaluación fueron estabilizadas hasta una generación F8. Se utilizaron como testigos a las variedades en vigencia Monalisa (capuchona) e Ivón (aristada). El Cuadro 1 detalla el material genético utilizado en el trabajo de investigación.

Cuadro 1. Material genético de cebada utilizado en la evaluación de producción de forraje y semilla

Número de tratamiento	Código de línea	Cruza	Procedencia
1	LCIF 08/23	LCIF 04/24 x Sara	CIF - UMSS
2	LCIF 08/07	LCIF 04/03 x 30 IBYT L 912	CIF - UMSS
3	LCIF 08/36	LCIF 03/61 x 30 IBYT I 912, Aristada	CIF - UMSS
4	LCIF 08/26	LCIF 03/61 x Sara	CIF - UMSS
5	LCIF 08/08	LCIF 04/24 x 30 IBYT L 913, Aristada	CIF - UMSS
6	LCIF 03/21	Capuchona L 9 x Ivón	CIF - UMSS
7	LCIF 03/22	Capuchona L 9 x Ivón	CIF - UMSS
8	LCIF 03/29	Capuchona L 9 x Ivón	CIF - UMSS
9	LCIF 03/61	Capuchona L 13 x IBTA 80, Aristada	CIF - UMSS
10	LCIF 08/25	LCIF 03/64 x 35 IBON L 27	CIF - UMSS
11	cv. Monalisa	cv. Monalisa	CIF - UMSS
12	cv. Ivón	cv. Ivón	SEFO - SAM

Resultados y discusión

PRODUCCIÓN DE FORRAJE

Número de macollos/m²

Según el análisis de varianza y la prueba de Duncan para la variable número de macollos/m², la línea LCIF 03/29 reportó el mayor valor para esta variable: 595 macollos/m² (Figura 1).

Un segundo grupo conforman las líneas LCIF 08/07, LCIF 08/25 y los cultivares Monalisa e Ivón, con un número de macollos superiores a 500/m²; las demás líneas registraron valores inferiores.

Relación hoja/tallo

En relación hoja/tallo (Figura 2), las líneas de cebada LCIF 08/07 y LCIF 03/21 con valores de 1.46 y 1.44, respectivamente, superaron con diferencias estadísticas a las demás líneas en estudio y al registrado por la variedad Ivón. La variedad Monalisa registró el mismo nivel de relación hoja/tallo, que las mejores líneas para esta variable de respuesta. Es de hacer notar que todos los materiales en estudio presentaron una relación hoja/tallo superior a 1, lo cual indirectamente indica que poseen mejores características nutricionales, ya que dos terceras partes de los nutrientes, de una planta forrajera, se encuentran en las hojas.

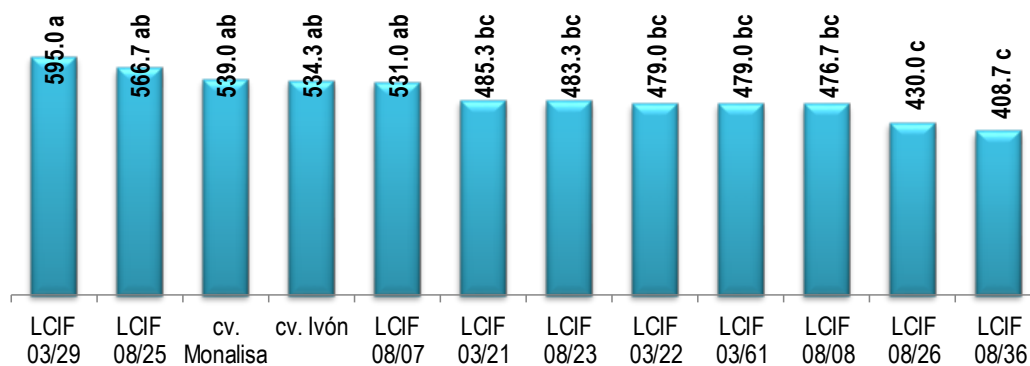


Figura 1. Número de macollos/m² promedio para las líneas de cebada en evaluación

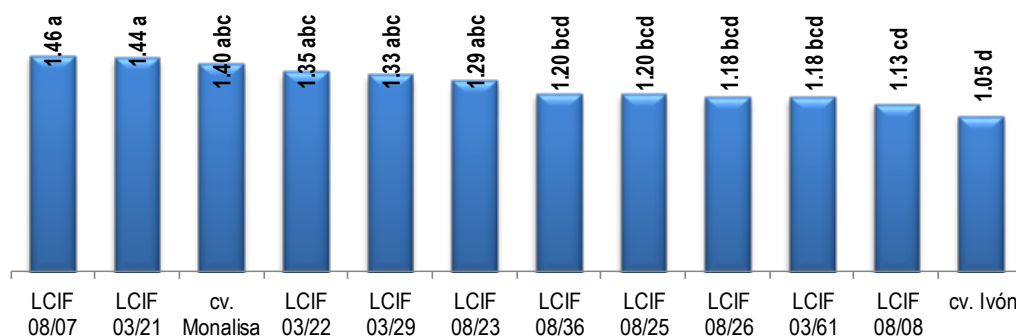


Figura 2. Relación hoja/tallo promedio para líneas de cebada evaluadas

Rendimiento de forraje en materia seca

El análisis de varianza para el rendimiento de materia seca, estableció diferencias significativas entre las líneas y variedades en estudio, según la Figura 3, las líneas de cebada L CIF 03/61, CIF 08/25,

LCIF 08/36 y LCIF 08/07, con rendimientos de materia seca superiores a 4 t/ha, superaron significativamente a las demás líneas y variedades en estudio, lo cual se puede atribuir a las características genéticas de las líneas sobresalientes.

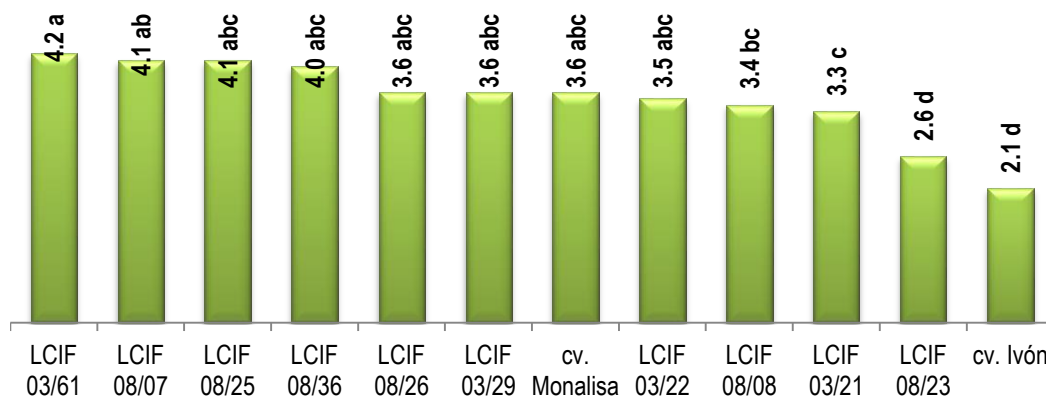


Figura 3. Rendimiento en materia seca (t/ha) para líneas de cebada evaluadas

PRODUCCIÓN DE SEMILLA

El análisis de varianza para producción de semilla, estableció diferencias significativas para las variables:

Número de granos/espiga

Rendimiento en semilla

Número de granos por espiga

Según la prueba de Duncan (Figura 4), las líneas LCIF 08/08, LCIF 08/26, LCIF 08/22 y LCIF 08/25, con valores de número de granos iguales o mayores a 60, fueron las que sobresalieron, con diferencias significativas a las demás líneas y variedades en estudio, las líneas superiores en este atributo, son consideradas como materiales genéticos para utilizar en programas de mejoramiento para rendimiento en semilla.

Rendimiento en semilla

Según la prueba de Duncan (Figura 5), para rendimiento en semilla, la línea de cebada L CIF 08/61 produjo significativamente más semilla que el resto de las líneas y variedades en estudio.

La variedad Ivón y la línea LCIF 08/23, son las que registraron el menor rendimiento en semilla.

En forma general, todas las líneas en estudio alcanzaron rendimientos mayores a 3000 kg/ha. Es de hacer notar que una línea candidata para constituirse en variedad, aparte de ser buena productora de forraje, debe poseer también el atributo de tener un satisfactorio nivel de producción de semilla.

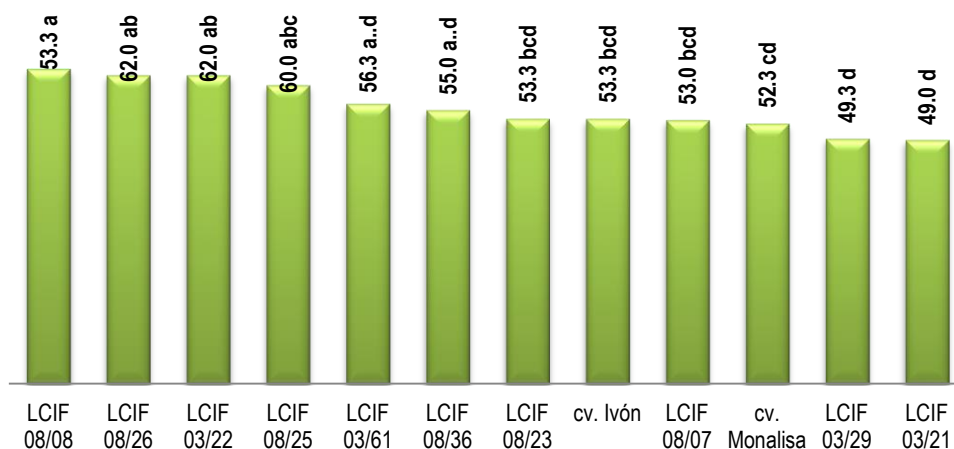


Figura 4. Número de granos/espiga para líneas de cebada evaluadas

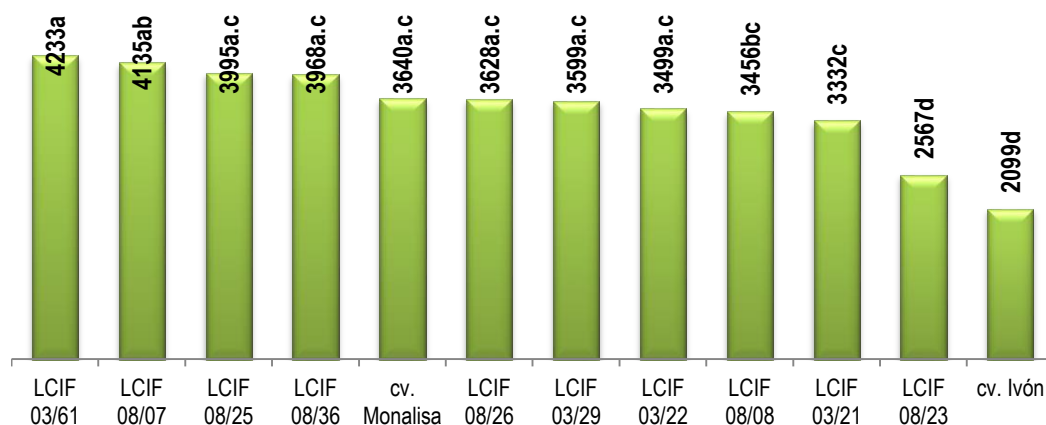


Figura 5. Rendimiento en semilla (kg/ha) para líneas de cebada evaluadas

Conclusiones

- Se dispone de líneas avanzadas promisorias del *Programa de Mejoramiento de Cebada* del CIF "La Violeta", con muy buenas aptitudes para producción de forraje y producción de semilla.
- Las líneas de cebada LCIF 03/61, LCIF 08/07 y LCIF 08/25, mostraron relativa estabilidad en todos los atributos forrajeros y de producción de semilla evaluados, por tanto, se consideran líneas candidatas con alto potencial para ser liberadas como nuevas variedades.

- Se debe continuar en el mejoramiento del cultivo y en la transferencia de los resultados para su adopción, diversificando el uso y mejorando el manejo para lograr mayores potenciales de rendimiento, tanto de forraje como de semilla.

Referencias citadas

- Gonzales A. 2001. Estudio de caracteres fenológicos, agronómicos, morfológicos y fisiológicos en relación con la tolerancia al estrés hídrico en cebada. Memoria para optar al Grado de Doctor en Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Biológicas. Madrid, España. *En línea*. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/5172/1/T25354.pdf>
Consultado en enero de 2022.