

## Evaluación de cultivares de centeno y cebada forrajera para producción de forraje en INTA EEA Marcos Juárez. Campaña agrícola 2022.

---

Donaire, Guillermo<sup>1</sup>; Reartes, Fernando<sup>1</sup>; Conde, Belén<sup>1</sup>; Gonzalez, Germán<sup>2</sup>.<sup>1</sup>INTA EEA Marcos Juárez <sup>2</sup>INTA EEA Bordenave. E-mail: [donaire.guillermo@inta.gob.ar](mailto:donaire.guillermo@inta.gob.ar)

**Palabras claves:** centeno, cebada forrajera, forraje, ganadería.

### Introducción

Los cereales forrajeros de invierno se han constituido en los planteos productivos ganaderos como la principal fuente de forraje verde durante el otoño e invierno y en algunos casos en la entrada de la primavera, ya sea para la producción de carne o leche.

El centeno (*Secale cereale*) es uno de los cereales más rústicos, de excelente adaptación a condiciones de sequía, bajas temperaturas y suelos livianos, pero como desventaja en ganadería, cuando el cultivo alcanza el estado reproductivo disminuye notoriamente la digestibilidad del forraje disminuyendo su calidad forrajera. Es utilizado en ganadería en pastoreo directo, como cultivo doble propósito y para grano; y en agricultura como cultivo de servicio o cobertura.

El cultivo de cebada (*Hordeum vulgare*) para forraje fue decreciendo, siendo suplantada por la avena y demás cereales de invierno. En la actualidad se siembra con la finalidad de doble propósito, pasto y grano, para uso como semilla y para alimentación animal (aviar, porcina y bovina). Complementa por su alta producción estacional, ciclo productivo más corto y adaptación a distintos suelos, por presentar la mayor tolerancia a salinidad (entre los cereales forrajeros), y versatilidad de uso, a pasturas permanentes y a otros verdes invernales en un amplio rango de ambientes y sistemas de producción.

Debido a que se carece de información actualizada sobre el desempeño de los distintos cereales invernales en la zona de influencia de la EEA Marcos Juárez, la presente publicación tiene como objetivo describir el panorama varietal y el comportamiento productivo de centeno y cebada forrajera para producción de forraje.

### Materiales y métodos

Durante el año 2022 en el campo experimental de cereales de invierno de la EEA INTA Marcos Juárez se realizaron ensayos de cultivares de centeno y cebada forrajera para producción de forraje. Los mismos fueron conducidos en siembra directa, en un lote con rotación agrícola trigo/maíz-maíz-soja-soja, la cual se picó a principios del mes de marzo en el estadio reproductivo de R3. Se aplicaron herbicidas para el control de malezas en preemergencia de las mismas y en presiembra (metsulfuron, dicamba y glifosato, en dosis comercial). Se fertilizó en presiembra con 250 litros de SolMix 80-20 (grado equivalente (N/P205/K20): 28-0-0-5,2 S) y con 90 kg/ha de fosfato monoamónico incorporado a la siembra.

---

Se evaluaron en total 12 materiales, 8 cultivares de centeno y 4 de cebada forrajera (cuadro 1). La fecha de siembra para cada ensayo fue el 29 de marzo. En cada caso se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones, con una unidad experimental (parcela) para corte forraje de 6 surcos a 0,20 m y 6 m de largo (7.2 m<sup>2</sup>).

En el cuadro 2 se presenta la fecha de siembra y cortes de forraje de cada ensayo. La siembra y la cosecha de forraje fueron realizadas con maquinaria experimental para micro-parcela. El criterio de corte para la evaluación del forraje fue cuando el 50% de las variedades estaban en EC 3.1 de la escala de Zadoks (Zadoks *et al.*, 1974; Tottman and Makepeace, 1979), o cuando el forraje alcanzara los 20 cm. de altura, lo que haya ocurrido primero. Se realizaron cuatro cortes de forraje en cada ensayo y en cada corte se determinó rendimiento de materia seca (MS) y se estableció como variable la suma de cortes para totalizar la MS producida en el ciclo.

**Cuadro 1. Variedades de centeno y de cebada forrajera, nombre, ciclo y año de liberación.**

Variedad	Especie	Ciclo	Año de liberación
QUEHUE INTA	Centeno	Corto	1997
DON NORBERTO INTA	Centeno	Largo	2004
DON EWALD INTA	Centeno	Largo	2010
EMILIO INTA	Centeno	Largo	2011
DON JOSÉ INTA	Centeno	Largo	2013
DON TOMASO INTA	Centeno	Largo	2021
DIEGO INTA	Centeno	Largo	2022
DON JUAN INTA	Centeno	Largo	Inscripción en trámite
ALICIA INTA	Cebada forrajera	Largo	1997
HUILEN INTA	Cebada forrajera	Intermedio	2013
NELIDA INTA	Cebada forrajera	Intermedio	2015
TRINIDAD INTA	Cebada forrajera	Largo	2018

Referencias: Todas las variedades pertenecen al INTA EEA Bordenave. EEA: Estación Experimental Agropecuaria. INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

**Cuadro 2. Fecha de siembra y de cortes de forraje en cada ensayo.**

Ensayo	Fecha de siembra	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
CENTENO	29/03/22	30/05/22 (62 días de la FS)	28/06/22 (29 días del 1c)	05/08/22 (38 días del 2c)	26/09/22 (52 días del 3c)
CEBADA FORRAJERA	29/03/22	30/05/22 (62 días de la FS)	28/06/22 (29 días del 1c)	16/08/22 (49 días del 2c)	03/10/22 (48 días del 3c)

Se realizaron análisis estadísticos ANAVA (análisis de variancia) y test de comparación de medias LSD de Fisher de las variables antes mencionadas. Se trabajó con un nivel de significancia de  $p < 0.05$  utilizando el software estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2019).

## Resultados

El año 2022 comenzó con menores registros pluviométricos comparados con el promedio histórico con excepción del mes de marzo (116 mm) (cuadro 3). Estas menores precipitaciones impidieron recargar el perfil de suelo con normalidad y

retrasaron la fecha de siembra de los ensayos hacia fines de ese mes. Al momento de la siembra, la humedad superficial garantizó una buena emergencia y sumado a los milímetros de abril se logró una muy buena implantación de los materiales a evaluar. Las precipitaciones permanecieron por debajo de la media histórica durante la campaña. Durante el ciclo de cultivo el aporte de agua de lluvia fue muy bajo, tomando desde abril donde los cultivos empezaron a emerger hasta fin de octubre - principios de noviembre donde se culminaron los cortes de forraje. Prácticamente las variedades del ensayo se desarrollaron con el agua acumulada en los primeros estratos del perfil del suelo. Se registraron en total 70 heladas agronómicas observadas a la intemperie a 5 cm del nivel del suelo. Estos valores estuvieron por encima al promedio histórico (60). Durante los meses invernales e inclusive en el inicio de la primavera, se registraron varias heladas con significativa intensidad y duración. En los materiales más susceptibles, estos daños por bajas temperaturas afectaron la biomasa aérea generada de los rebrotes producto de los cortes de forraje y en algunos casos los macollos, repercutiendo negativamente en las acumulaciones de biomasa.

**Cuadro 3. Variables climáticas registradas en la EEA Marcos Juárez durante el año 2022.**

Variable\Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nº de heladas a 5 cm nivel del suelo (Año 2022)	0	0	2	2	10	15	14	15	9	2	1	0
Nº de heladas a 5 cm nivel del suelo (Histórico: 1987-2021)	0	0	0	1	7	14	17	13	7	1	0	0
Temperatura media (°C) (Año 2022)	25.2	22.3	20.3	17.4	13.1	9.6	11.6	12.4	14.6	17.9	23.4	25.5
Temperatura media (°C) (Histórico: 1967-2021)	24.2	22.9	21.3	17.7	14.3	10.8	10.4	12.1	14.6	18.0	20.9	23.3
Precipitaciones (mm) (Año 2022)	57.5	40.5	116	60.3	0	0	0	15	25	61.5	44.2	27.6
Precipitaciones (mm) (Histórico: 1960-2021)	115	108	112	77	37	20	23	20	46	95	109	126

Fuente: estación meteorológica EEA Marcos Juárez. SIGA2.

En los cuadros 4 y 5 se observan los resultados de producción de forraje de los cultivos evaluados de centeno y cebada forrajera en ambos ensayos.

**Cuadro 4. Producción de forraje (MS kg/ha) de los cultivares evaluados de centeno.**

Cultivares de centeno	Producción de forraje (kg MS/ha)				
	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Suma de cortes
DIEGO INTA	1760	637	1108	2034	5539
EMILIO INTA	1514	849	1141	1627	5131
DON JUAN INTA	1582	566	1084	1673	4905
DON NORBERTO INTA	2179	1043	684	918	4824
DON EWALD INTA	2296	964	595	767	4622
QUEHUE INTA	1855	1256	668	825	4604
DON TOMASO INTA	1816	760	684	872	4132
DON JOSE INTA	1815	778	856	639	4088
CV (%)	16,3	18,2	16,7	10,8	9,5
LSD (5 %) (kg/ha)	NS	272,8	249,7	221,4	790,5
Promedio	1852	857	853	1169	4730

Referencias: CV: coeficiente de variación. %: porcentaje. LSD: diferencia mínima significativa ( $p <= 0,05$ ). En color amarillo se destacan los materiales sobresalientes. MS: materia seca.

El primer corte de forraje se realizó hacia finales del mes de mayo y no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los materiales evaluados presentando todos los materiales un comportamiento similar, con aceptables acumulaciones. En el segundo y el tercer corte de forraje el estrés hídrico por falta de precipitaciones y las bajas temperaturas se tradujeron en bajas producciones de forraje. En cambio, para el cuarto corte, a fines del mes de septiembre, algunos materiales pudieron recuperarse por el aporte de las precipitaciones. Se destacó DIEGO INTA junto con EMILIO INTA y DON JUAN INTA. En la acumulación de biomasa final sobresalieron DIEGO INTA, EMILIO INTA, DON JUAN INTA y NORBERTO INTA.

Con respecto a cebada forrajera en el primer corte de forraje se observaron buenas acumulaciones de biomasa, no así en el segundo corte, en el cual las producciones fueron bajas. El primer rebrote luego del corte de forraje se vio muy afectado por las bajas temperaturas del invierno junto con la ausencia de precipitaciones. En ambos casos no se detectaron diferencias significativas. El tercer corte se realizó a mediados del mes de agosto luego de las precipitaciones mejorando las producciones con respecto al corte anterior, destacándose TRINIDAD INTA al igual que en el último corte.

En la acumulación de biomasa final se destacaron estadísticamente TRINIDAD INTA y ALICIA INTA por sobre el resto.

**Cuadro 5. Producción de forraje (MS kg/ha) de los cultivares evaluados de cebada forrajera.**

Cultivares de cebada forrajera	Producción de forraje (kg MS/ha)				
	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Suma de cortes
TRINIDAD INTA	2286	711	1867	930	5793
ALICIA INTA	2388	1116	1056	453	5013
NELIDA INTA	1873	832	1111	604	4420
HUILLEN INTA	1540	799	1278	325	3942
<b>CV (%)</b>	<b>18,7</b>	<b>17,2</b>	<b>19,9</b>	<b>14,5</b>	<b>10,6</b>
<b>LSD (5 %) (kg/ha)</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>555,4</b>	<b>167,7</b>	<b>1013,8</b>
<b>Promedio</b>	<b>2022</b>	<b>865</b>	<b>1328</b>	<b>578</b>	<b>4792</b>

Referencias: CV: coeficiente de variación. %: porcentaje. LSD: diferencia mínima significativa ( $p \leq 0,05$ ). En color amarillo se destacan los materiales sobresalientes. MS: materia seca.

Durante el ciclo de cultivo no se evidenció la presencia de enfermedades foliares que afecten a la biomasa debido a que no se dieron las condiciones ambientales predisponentes para el desarrollo de la enfermedad. La extracción de la biomasa con los cortes de forraje también elimina el inóculo retrasando las infecciones.

## Conclusiones

Es importante destacar que los programas de mejoramiento cuentan con nuevas variedades con muy buena aptitud para producción de forraje, con lo cual resulta interesante seguir con estas actividades para continuar generando información con la finalidad de caracterizar y evaluar a los materiales ya que el panorama varietal se está actualizando en algunas especies.

## Bibliografía

- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat. Versión 2019. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- SIGA2. SIGA2 – Sistema de Información y Gestión Agrometeorológico. Estación Meteorológica Convencional - EEA INTA Marcos Juárez. <http://siga2.inta.gov.ar/en/datoshistoricos/>
- Tottman, D.; Makepeace, R. 1979. An explanation of the decimal code for the growth stages of cereals, with illustrations, Ann, Appl, Biol.; 93:211-234.
- Zadoks J., Chang T. y Konzak C. 1974. A decimal code for the growth stage of cereals. Weed Res. 14: 415-421.