



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

## Evaluación de cultivares comerciales de avena y cebada forrajera para producción de forraje en INTA EEA Marcos Juárez. Campaña agrícola 2020.

---

Donaire, Guillermo; Bainotti, Carlos; Reartes, Fernando; Conde, Belén.  
INTA EEA Marcos Juárez  
[donaire.guillermo@inta.gob.ar](mailto:donaire.guillermo@inta.gob.ar)

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

### Introducción

Los verdes de invierno son muy importantes para intensificar la producción de forrajes en los establecimientos ganaderos y encadenarlos con las pasturas perennes ya sea natural o implantada, para suplantar el déficit estacional sobre todo en el invierno.

La avena es el cereal forrajero de invierno más importante del país, considerando la superficie sembrada, que alcanza a casi los 3 millones de hectáreas (MAGYP, 2021). Cerca del 90 % de la superficie de avena es sembrada a fines de verano y principios del otoño, para ser utilizada como forrajera invernal anual y de doble propósito (forraje y grano). Aún cuando esta especie se encuentra panojada y granada es posible pastorearla ya que su calidad se mantiene debido a un adecuado balance de nutrientes que se traduce en altas ganancias diarias de peso.

En cuanto a cebada forrajera, la superficie dedicada a esta especie fue decreciendo, siendo suplantada por la avena. En la actualidad se desconoce la superficie de siembra ya que se carecen de datos oficiales, pero se estima una superficie cercana a 30.000 hectáreas, casi todas como doble propósito, pasto y grano. El grano que se cosecha en su mayor parte se utiliza para semilla y como grano para alimentación animal, ya sea para la producción aviar, porcina y bovina. Es la especie con mayor precocidad, pero además presenta otras ventajas como la mayor tolerancia a condiciones de salinidad del suelo y excelente relación cantidad/calidad de forraje cuando se la destina a la confección de silajes de planta entera.

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 avena y cebada forrajera para producción de forraje.

### Materiales y métodos

Durante la campaña agrícola 2020 en el campo experimental de cereales de invierno de la EEA INTA Marcos Juárez se realizaron ensayos de avena 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 ésta última se picó en el mes de febrero en el estadio reproductivo de R3. Se aplicó 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 80 kg/ha de UREA granulada al voleo con fertilizadora de arrastre y con 90 kg/ha de fosfato monoamónico incorporado a la siembra. Se pretendía re fertilizar luego de cada corte de forraje, pero las ausencias de precipitaciones impidieron realizarla. Durante el ciclo de cultivo se realizaron tratamientos químicos para el control de pulgones y chinches (Lambdacialotrina al 5%).

Se evaluaron 14 cultivares de avena (*Avena sativa*) (cuadro 2) y 6 de cebada forrajera (*Hordeum vulgare*) en ensayos diferentes (cuadro 2).

---

En cada caso se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorios 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>).

**Cuadro 1.** Variedades de avena, nombre, origen, ciclo y año de liberación.

<b>Variedad</b>	<b>Origen</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Año de liberación</b>
<b>Cristal INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Intermedio	1991
<b>Carlota INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Intermedio	2010
<b>Marita INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Intermedio	2011
<b>Julieta INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Intermedio	2015
<b>Lucia INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Intermedio	2016
<b>Florencia INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Intermedio	2016
<b>Juana INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Largo	2016
<b>Elizabet INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Largo	2016
<b>Paloma INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Largo	2018
<b>Elena INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Intermedio	2021
<b>Sofía INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Intermedio	2021
<b>FU 15</b>	Forratec Argentina S.A	Corto	2013
<b>B. INTA Calén</b>	INTA-MAABA EEAI Barrow	Intermedio	1998
<b>B. INTA Maná</b>	INTA-MAABA EEAI Barrow	Intermedio	2010

Referencias: B.: Bonaerense. MAABA: Ministerio de Asuntos Agrarios de Buenos Aires. EEAI: Estación Experimental Agropecuaria Integrada. EEA: Estación Experimental Agropecuaria. INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

**Cuadro 2.** Variedades de cebada, nombre, origen, ciclo y año de liberación.

<b>Variedad</b>	<b>Origen</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Año de liberación</b>
<b>Alicia INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Corto	1997
<b>Mariana INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Corto	2002
<b>Rayen INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Largo	2009
<b>Huilén INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Intermedio	2013
<b>Nélida INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Corto	2015
<b>Trinidad INTA</b>	INTA EEA Bordenave	Largo	2018

En el cuadro 3 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 parcela chica. 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 alcanzó 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 3.** Fecha de siembra y de cortes de forraje de cada ensayo.

Ensayo	Fecha de siembra	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
Avena	09/03/20	11/05/20 (63 días de la FS)	31/07/20 (81 días del 1º c)	15/09/20 (46 días del 2º c)	29/10/20 (44 días del 3º c)
Cebada forrajera	09/04/20	14/05/20 (66 días de la FS)	3/08/20 (81 días del 1º c)	16/09/20 (44 días del 2º c)	2/11/20 (47 días del 3º c)

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

La ocurrencia de precipitaciones hasta el mes de abril fue cercana al promedio histórico (cuadro 4) y en algunos meses superiores a la media, permitiendo recargar el perfil del suelo garantizando una muy buena emergencia e implantación de los materiales a evaluar y generando también buenas condiciones productivas para los primeros cortes de forraje y sus rebrotes. Los meses siguientes se caracterizaron por ausencias de precipitaciones con marcadas heladas agronómicas observadas a la intemperie a 5 cm del nivel del suelo con valores superiores al promedio histórico. Estas condiciones junto a la menor temperatura mínima registradas en comparación con la media histórica desfasaron la acumulación de biomasa para el segundo corte de forraje hacia el final del invierno. También, debido a las ausencias de precipitaciones no se pudieron realizar las fertilizaciones nitrogenadas planificadas entre cortes, influenciando negativamente en las producciones de biomasa, en la cual, estas producciones se desarrollaron con el agua acumulada en el perfil del suelo y sin efecto de la napa freática. Si bien las fechas de siembras tempranas permitieron una mayor exploración radicular para acceder a estratos más profundos y húmedos del suelo al no registrarse precipitaciones el perfil se fue secando limitando las acumulaciones de biomasa entre cortes. Las precipitaciones retornaron en el mes de septiembre, pero con milimetrajes inferiores a la media al igual que en octubre, influyendo en poca medida en las producciones finales de biomasa (tercer y cuarto corte de forraje), ya que el perfil se encontraba muy seco en superficie.

**Cuadro 4.** Variables climáticas registradas en la EEA Marcos Juárez durante el año 2020.

Variable\Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nº de heladas a 5 cm nivel del suelo (Año 2020)	0	0	0	0	8	10	16	10	10	2	0	0
Nº de heladas a 5 cm nivel del suelo (Histórico: 1987-2020)	0	0	0	1	6	11	14	11	6	1	0	0
Temperatura media (°C) (Año 2020)	23.6	23	23.6	17.9	14.1	10.4	8.2	13	14.4	17.6	21.4	22.8
Temperatura media (°C) (Histórico: 1967-2020)	24.2	22.9	21.3	17.7	14.3	10.8	10.4	12.1	14.6	18	20.9	20.9
Precipitaciones (mm) (Año 2020)	161	168.5	109	94.5	0	0	0	0	28.5	51	68.5	70.8
Precipitaciones (mm) (Histórico: 1960-2020)	115	108	112	77	37	20	23	20	46	95	109	126
Nivel freático (Mtrs) (Año 2020)	2.50	2.48	2.45	2.30	1.94	1.98	2.07	2.27	2.35	2.54	2.60	2.70
Nivel freático (Mtrs) (Histórico: 1970-2020)	6.52	6.51	6.51	6.39	6.30	6.27	6.26	6.26	6.30	6.32	6.30	6.33

Fuente: estación meteorológica EEA Marcos Juárez, Técnico Alvaro Andreucci. SIGA2.

En el cuadro 5 se observan los resultados de producción de forraje de los cultivares evaluados de avena. Como se puede apreciar se obtuvieron buenas producciones de forraje en cuatro cortes. En el primer corte de forraje se visualizaron producciones parejas con la excepción de la variedad FU 15, la cual sobresalió por su ciclo más corto y por su mayor crecimiento inicial con respecto a las demás variedades. PALOMA INTA al ser de ciclo largo y de lento crecimiento inicial presentó bajas acumulaciones de biomasa. JULIETA INTA le siguió en producción.

El segundo corte de forraje presentó mayor producción con acumulaciones hacia finales del mes de julio a los 81 días del primer corte. MARITA INTA, B. INTA MANA, JULIETA INTA, CARLOTA INTA y PALOMA INTA se destacaron por sobre el resto.

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

Cultivares de avena	Producción de forraje (Kg MS/ha)				
	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Suma de cortes
Florencia INTA	1275	1588	1632	2309	6804
Elizabet INTA	1350	1643	1727	2068	6788
Juana INTA	1450	1610	1632	2068	6760
Marita INTA	1150	2296	1481	1826	6753
Julieta INTA	1683	2089	1063	1751	6586
Carlota INTA	1008	2024	1642	1766	6440
Elena INTA	1617	1012	1613	2143	6385
B. INTA Maná	1558	2165	1424	1011	6158
Paloma INTA	792	1806	1566	1902	6066
Cristal INTA	1225	1523	1386	1781	5915
Lucia INTA	1483	1588	1262	1539	5872
Sofia INTA	1292	1099	1376	1736	5503
B. INTA Calén	1642	1784	1006	906	5338
FU 15	2200	1044	342	875	4461
CV (%)	22	21	15	19	11
LSD (5 %) (Kg MS/ha)	537	583	356	553	1114
Promedio	1409	1662	1368	1691	6131

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. B.: Bonaerense.

El tercer y cuarto corte se realizó hacia mediados del mes de septiembre y hacia finales de octubre, respectivamente, con aceptables producciones a pesar de las condiciones ambientales predisponentes. En general, la mayoría de las avenas presentaron estabilidad en sus producciones, salvo la variedad de ciclo corto FU 15, en la cual los menores rebrotes luego del segundo corte afectaron su acumulación de biomasa. ELIZABET INTA, PALOMA INTA y JUANA INTA al ser de ciclo más largo y con menor crecimiento inicial tuvieron mayores acumulaciones de biomasa después del segundo corte. MARITA INTA, CARLOTA INTA y PALOMA INTA se destacaron por su estabilidad en las producciones de biomasa y acumulación final.

En el cuadro 6 se observan los resultados de producción de forraje de los cultivares evaluados de cebada forrajera en cuatro cortes de forraje con aceptables acumulaciones de forraje. NELIDA INTA y MARIANA INTA se destacaron en el primer corte de forraje. Estas variedades son precoces con rápido crecimiento inicial. RAYEN INTA y TRINIDAD INTA son de ciclo largo de lento crecimiento inicial con bajas producciones de biomasa. En el segundo corte no hubo diferencias significativas entre los cultivares evaluados. En el tercer y cuarto corte se observaron muy bajas producciones, en la cual sobresalió RAYEN INTA. Las cebadas forrajeras se vieron muy afectadas por el estrés hídrico ocasionado por la falta de precipitaciones y las heladas tardías del final del invierno e inicio de la primavera, repercutiendo negativamente en los rebrotes finales, en las cuales, las acumulaciones de biomasa fueron bajas.

En la suma de cortes o en acumulación de biomasa tampoco se evidenció en el análisis estadístico diferencias significativas en los materiales evaluados. Por lo tanto, en producciones finales todos los cultivares mostraron tener el mismo comportamiento frente a la producción de forraje.

**Cuadro 6.** 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
RAYEN INTA	778	1984	987	827	4576
HUILEN INTA	865	2324	513	733	4435
NELIDA INTA	1548	1984	205	639	4376
MARIANA INTA	1337	2050	308	461	4156
ALICIA INTA	1119	2233	372	376	4100
TRINIDAD INTA	843	2076	526	602	4047
CV (%)	20	12	31	15	12
LSD (5 %) (Kg/ha)	412	474	308	162	968
Promedio	1082	2109	485	606	4282

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. B.: Bonaerense.

Durante el ciclo de cultivo no se evidenció la presencia de enfermedades foliares que afecten tanto a las variedades de avena como de cebada forrajera 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.

De los análisis de datos de producción de forraje, se encontró que existen diferencias significativas entre los cultivares de avena evaluados y no así en los cultivares de cebada forrajera.

Toda esta información es importante para una correcta elección de la especie y el cultivar más adaptado a las condiciones edáficas y climáticas de la zona o un ambiente productivo determinado.

## 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>.

- MAGYP. 2021. Estimaciones Agrícolas. Subsecretaría de Agricultura, Dirección Nacional de Agricultura, Dirección de Estimaciones Agrícolas.

- 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.

