

# **CREA Norte de Bs. As.**

## **Tecnologías de producción de cultivos en la Zona Norte de Bs. As.**

### **-Cebada- Plan Zonal y Convenio AACREA-Cargill**

#### **Protocolos de Experimentación: Campaña 2017**

#### **Rendimiento y calidad comercial de Cebada bajo dos Fechas de Siembra y dos manejos de nitrógeno**

##### **Resumen:**

Después de un largo período de concentración de genética y bajo un contexto más flexible de comercialización (pero mejorable), aparecen nuevas variedades que aumentan el rendimiento, la calidad maltera del grano y, presentan mejoras agronómicas varias pero que requieren de ajustes en el manejo. Este trabajo buscó analizar el impacto de la fecha de siembra (FS) y modelo de nitrógeno (MN) sobre ciclo total y sub etapas, rendimiento, componentes y calidad comercial.

Al igual que las campañas pasadas, pudieron evaluarse diferencias sanitarias importantes entre los planteos de fecha de siembra, siendo el planteo FS temprana quien presentó menos presión de enfermedades.

FS temprana generó un ciclo total 10 días más largo, adelantando 7 días la floración y 5 la cosecha. El adelantamiento de la floración de principios de octubre a la segunda quincena de septiembre (no a principios) ajustando fecha de siembra sería una herramienta factible para mejorar condiciones durante el llenado sin aumentar significativamente el riesgo a heladas y no retrasar la cosecha y posible siembra del cultivo de segunda.

Respecto a rinde, los planteos de fecha de siembra interactuaron con la localidad. En Pergamino el adelanto en FS aumentó 200 kg/ha mientras que en San Pedro y Bragado no se registraron incrementos de rendimiento. A diferencia de las campañas pasadas, no hubo incrementos en la cantidad de espigas fijadas con la FS temprana (efecto climático). Al igual que en campañas anteriores, hubo mejoras sobre el calibre por el adelantamiento de la fecha de siembra.

El modelo nitrogenado no incrementó significativamente el rendimiento, incluso pérdidas por vuelco, pero incrementó en 1.2 puntos el contenido de proteína sin cambios importantes sobre el calibre.

## **1-Introducción:**

El negocio del cultivo de cebada en los últimos años ha sufrido cambios importantes. Por un lado, se consolidó el mercado de cebada forrajera que funciona como un seguro para aquellas situaciones en que el producto no cumple con los requisitos de la maltería y, por otro, el mercado de cebada cervecera de a poco y de manera mejorable, se abre a incorporar nueva genética para el malteado. Estos cambios permitieron al cultivo ser tenido en cuenta en las últimas campañas como alternativa de cultivo de invierno en ambientes donde el cultivo de trigo queda relegado en productividad debido a limitaciones en el final de su ciclo (factores abióticos en llenado) diversificando y levantando la productividad en ambientes que lo permitan. También como componente clave de la intensificación de la rotación en secuencias de cultivos dobles. Además de ambientes, esto permitió incorporar decisiones de manejo que eran difíciles de llevar adelante debido a las exigencias del mercado cervecero (ej genética, fecha de siembra, nutrición) permitiendo tener mayor flexibilidad en el planteo. Una de las decisiones que pudieron tomarse de mayor impacto en el resultado productivo fue la incorporación de nueva genética que el mercado cervecero dejaba fuera del negocio y que permitió incorporar a los planteos de producción mejores perfiles sanitarios, mejoras agronómicas y levantar los rendimientos a campo de manera consistente dentro de un amplio rango de productividades, permitiendo volverse más competitivo al cultivo. Los potenciales de rendimiento explorados por la nueva genética superan de manera consistente a la genética tradicional, incorporando mayor duración de ciclo. Las mejoras también se observan en la estabilidad del calibre y las características agronómicas como el comportamiento al vuelco y quiebre del cultivo y su sanidad. Por el contrario, los valores de proteína en grano han disminuido considerablemente generando complicaciones comerciales en las últimas campañas. Esto requiere de un ajuste en el planteo de producción, fundamentalmente en lo que respecta al manejo de fecha de siembra y nutrición nitrogenada.

Es por ello que, el CREA Norte Bs. As. viene trabajando en fecha de siembra, densidad y ajustes en la fertilización nitrogenada durante las últimas seis campañas. En la campaña 2017 evaluamos sobre la variedad destacada en las últimas campañas por rendimiento, calidad y sanidad: i) Fecha de siembra (2) y ii) Modelo de nitrógeno (2). Los argumentos para adelantar fecha de siembra pasan por el mayor ciclo de las nuevas variedades, fundamentalmente la duración del llenado y el alto peso de granos de la nueva genética y el aumento en la probabilidad de los golpes de calor en llenado y el aumento de las temperaturas mínimas. Se busca darle mejores condiciones para el llenado y definición del calibre y no retrasar la fecha de cosecha y posterior siembra de soja de segunda. Por otro lado, evaluamos dos modelos de nitrógeno, el tradicional y otro que apunta a saturar dicha respuesta que acompañe los mayores potenciales de esta nueva genética sin caernos del límite mínimo de proteína establecido por maltería.

### **1.1-Objetivos:**

Esta red de ensayos apunta a generar información que permita la evaluación y formulación de criterios para el manejo y toma de decisión en el cultivo de cebada en la zona norte de Bs. As.:

- 1) Analizar perfil sanitario entre planteos de fechas de siembra

- 2) Comparar duración ciclo (mad fisiológica y cosecha) y sub etapas entre planteos de fechas de siembra.
- 3) Evaluar el comportamiento de los distintos modelos de producción de cebada por su rendimiento y construcción, analizando características agronómicas (vuelco, quiebre)
- 4) Evaluar calidad grano (Ph, proteína y calibre) entre modelos de producción
- 5) Evaluar posibles interacciones entre fecha de siembra y nitrógeno en rendimiento y calidad.

## 2-Metodología:

Para atender estos objetivos se establecieron ensayos en grandes franjas con repetición en lotes comerciales ubicados en tres sub zonas del Crea Norte de Bs. As; donde a priori los planteos tecnológicos a evaluar tienen más para aportar, manejados con la tecnología convencional utilizada por el productor. En tres establecimientos de la zona fueron conducidos los ensayos comparativos de modelos de producción en franjas de 400 mtrs largo y 7 mtrs ancho, incorporando dos fechas de siembra y dos modelos de nitrógeno. Los ensayos se establecieron sobre unidades ambientales con potencial de rendimiento representativas de tres ambientes (hapludol típico, argiudol típico y argiudol vértico) dentro de la Zona, en áreas homogéneas del potrero. Se realizó un correcto control de malezas y a la siembra, **todos los tratamientos fueron fertilizados con 120 MAP**. La fertilización nitrogenada se realizó sobre la base de resultados de muestras de suelo en los primeros 60 cm del perfil, hasta completar la oferta total de: **i) 150 kgN/ha y ii) 200 kgN/ha**. Los últimos 15 metros fueron llevados a 250 N Total como franja saturada testigo. Lectura con sensor cuántico en espigazón-floración de los cultivos permitió calcular el índice de saturación de nitrógeno. Las Fechas de Siembra evaluadas fueron: **i) Frecuente en la zona: 15/6 y, ii) temprana: 25/5**. Todos los tratamientos fueron cruzados (mismo efecto de pisada) en el estado de segundo nudo con un tratamiento con fungicida mezcla (incluye una carboxamida) a dosis llena y nuevamente al estado de floración (Cuadro 1) dejando 20 metros de cabecera del ensayo sin aplicar, para caracterizar el perfil sanitario de los planteos sin aplicación de fungicida.

Características agronómicas como tolerancia a helada en pasto, duración de etapas fenológicas, ciclo total, madurez de cosecha, quiebre de caña y vuelco también fueron evaluadas. El diseño experimental fue en bloques completos al azar con repetición

	1° Fecha Siembra 25/5		2° Fecha Siembra 15/6	
	R1	R2	R1	R2
150 kg/ha N Total	MP Andreia	MP Andreia	MP Andreia	MP Andreia
200 kg/ha N Total	MP Andreia	MP Andreia	MP Andreia	MP Andreia
250 N Total				

Esquema conducción de ensayos cebada Campaña 2017.

### Detalle conducción ensayos:

Campo	Localidad	Serie suelo	Antec	Fert Fosf(k/ha)	Fuente Nitrogenada	FSbra (Femerg)	Fungicidas (Z3.2+Z3.9)
La Teresita	Doyle	Rio Tala	Soja 1°	120 Map	BaseUrea mac+Fin mac. Ref Encañ	29/5 (13/6) - 19/6 (4/7)	400ccAzoxiPro+ 400ccReflectXtra
La Lucila	Urquiza	Urquiza	Soja 1°	125 Map	BaseUrea mac+Fin mac. Ref Encañ	7/6 (21/6) - 24/6 (8/7)	700cc CriptonXpro+700cc Cripton
San Jose	Bragado	O'higgins	Soja 1°	120 Map (200SPS)	Urea Macollaje. Ref Encañazón	24/5 (16/6) - 13/6 (27/6)	500cc ReflectXtra+400ccAmXtra

Cuadro 1: campo, localidad de referencia, serie de suelo, antecesor, fertilización fosforada, fuente nitrogenada y momento, fecha siembra y emergencia y fungicidas utilizados.

### 3) Resultados:

#### 3.1) Datos de enfermedades foliares entre planteos de Fecha de Siembra:

Fecha Siembra	Datos en Z 3.9				Datos en Z 7.1			
	I Mred	S Mred	I MSpot	S MSpot	I Mred	S Mred	I MSpot	S MSpot
2° FSbra	13	1.1	7	0.4	30	3.6	36	4.8
1° Fsbra	8	0.5	4	0.2	26	3.1	27	3.7
Probabilidad	0.14	0.14	0.40	0.44	0.01	0.30	0.22	0.16
DMS 5%	8	1	10	0.7	2	1.4	19	2

Cuadro 2: Incidencia y severidad de enfermedades foliares diferenciada entre fechas de siembra (sin aplicación de fungicida) en dos momentos, hoja bandera y principios de grano lechoso. Dato promedio de las tres localidades.

Al igual que las evaluaciones hechas en las tres campañas anteriores, pero con menos diferencias, la fecha de siembra más demorada presentó mayores niveles de enfermedad que la primera, a mismo estado fenológico, destacándose la presión de D. Teres y D. Teres maculata hacia la floración. Hubo muy bajos niveles de Bipolaris Sorokiniana (Cuadro 2) y se hizo presente con bajos niveles Escaldadura.

#### 3.2) Características fenológicas y agronómicas entre Fechas de Siembra:

Planteo	Duración en días				Mad Fis	Mad Cos	HeladaPasto	Vuelco%	
	E-1°N	1°N-Flor	Flor-MF	Total				150 N	200 N
1° Fecha Sbra	46	53	41	140	7/11	22/11	9.5	5	10
2° Fecha Sbra	42	50	39	131	14/11	27/11	9.5	7	12

Cuadro 3: Duración en días calendarios de las etapas emergencia – 1° nudo; 1° nudo – floración; floración – madurez fisiológica y ciclo total bajo las condiciones de la campaña 2017 para las dos fechas de siembra, fecha madurez fisiológica y de cosecha, helada en pasto en una escala cuantitativa de 1 a 10 donde 1 es 90% de daño sobre biomasa y 10 es sin daño de helada y vuelco a cosecha en % promedio de los tres sitios.

El planteo en fecha de siembra temprana alargó la duración del ciclo total en 9 días, 4 días más en etapa macollaje, 3 días más la etapa de encañazón y 2 días más la etapa de llenado. La fecha a floración se adelantó 7 días y la madurez de cosecha 5 días (Cuadro 3). Datos propios de Crea NBA marcan una pérdida de rendimiento de 30 kg/ha de soja 2° por día de atraso de siembra.

### 3.3) Rendimiento y componentes entre planteos de fecha de siembra y manejo de nitrógeno:

F.V.	GI	SC	%SCT	CM	F	p-valor
Localidad	2	9116766	97.6	4558383	1046.26	<0.0001
Nitrogeno	1	45763	0.5	45762.67	10.5	0.0071
Fecha Siembra	1	29963	0.3	29962.67	6.88	0.0223
Localidad*Nitrogeno	2	41681	0.4	20840.67	4.78	0.0297
Localidad*Fecha Sbra	2	45194	0.5	22597.17	5.19	0.024
Nitrogeno*Fecha Sbra	1	3750	0.0	3750	0.86	0.3718
Loc*Nitr*FechaSbra	2	3076	0.0	1538	0.35	0.7096
Error	12	52282	0.6	4357		
Total	23	9338475	100.0			

Cuadro 4: ANOVA para las variables analizadas y sus interacciones

Se observaron diferencias significativas entre localidades, modelos de nitrógeno y entre planteos de fecha de siembra. Se observaron interacciones entre las variables localidad\*nitrógeno y localidad\*fecha de siembra. Fuerte impacto de la localidad en la variabilidad total (Cuadro 4). Los resultados del impacto de la fecha de siembra y nitrógeno se abren por localidad:

Local*FSbra	Rinde(kg/ha)	Grano/m2	P1000(grs)	Espigas/m2	Granos/esp	Plantas/m2	Espigas/Pl	Huedad	Proteína	Calibre>2.5
Pergam 1° FS	6373	14318	44.5	731	19.6	214	3.42	15.6	11.7	95.9
Pergam 2° FS	6188	14453	42.8	724	19.9	235	3.1	15.7	11.4	93.1
Bragado 1° FS	5730	12210	46.9	737	16.6	213	3.46	18.4	11.3	95.2
Bragado 2° FS	5676	12572	45.2	723	17.4	213	3.40	20.9	11.1	93.9
SPedro 2° FS	4796	11865	40.5	630	18.9	251	2.51	15.5	11.4	88.3
SPedro 1° FS	4771	11303	42.2	638	17.7	239	2.67	14.5	11.8	90.6
DMS 5%	101	298	0.7	4	0.4	3	0.10	0.4	0.4	1.8

Cuadro 5: rendimiento, componentes, humedad a cosecha y parámetros calidad comercial diferenciado entre planteos de fecha de siembra por localidad.

El adelanto de 20 días aproximado en la fecha de siembra aumentó el rendimiento en casi 200 kg/ha en Pergamino sin generar cambios en Bragado y San Pedro. A diferencia de las tres campañas anteriores, no se fijó una mayor cantidad de espigas con la fecha de siembra temprana. Respecto a calidad, no hubo interacción sitio\*fecha para proteína. Las primeras fechas aumentaron levemente proteína sin ser significativas las diferencias. Respecto a calibre, en los tres sitios hubo mejoras por adelantar fecha de siembra (Cuadro 5).

Local*Mod Nitr	Rinde(kg/ha)	Grano/m2	P1000(grs)	Espigas/m2	Granos/esp	Espigas/Pl	Huedad	N-Test%	Proteína	Calibre>2.5
Pergam 200N	6287	14466	43.8	740	19.5	3.3	15.9	0.99	11.9	93.4
Pergam 150N	6271	14305	43.8	716	19.9	3.2	15.4	0.97	11.1	95.5
Bragado 150N	5796	12599	46	710	17.8	3.33	17.5	0.97	10.4	94.9
Bragado 200N	5610	12179	46.0	751	16.2	3.54	21.8	1.00	12.1	94.2
SPedro 150N	4829	11300	42.7	620	18.4	2.53	14.7	1.05	11	93.2
SPedro 200N	4738	11868	39.9	648	18.3	2.65	15.2	1.01	12.2	85.7
DMS 5%	101	298	0.7	4	0.4	0.10	0.4	0.02	0.4	1.8

Cuadro 6: rendimiento, componentes, humedad a cosecha, índice de saturación de nitrógeno y parámetros calidad comercial diferenciado entre modelos de N por localidad.

No hubo incrementos en los rendimientos por aumento del modelo nitrogenado ofertado, incluso pérdidas asociadas a vuelco de espigas no cosechadas especialmente en el sitio de Bragado, donde el vuelco alcanzó el 27% bajo el modelo de 200N contra el 10% en el modelo de 150 N. Las respuestas de los experimentos en campañas anteriores estuvieron entre el 0 y el 3% utilizando la misma genética y modelos de nitrógeno. Al igual que en las campañas anteriores, se observaron diferencias en proteína, con un incremento promedio de 1.2% de proteína. El N Tester en floración no marcaba diferencias entre modelos de nitrógeno (Cuadro 6). Respecto a calibre, no se registraron cambios significativos asociados al modelo de nitrógeno.

#### 4) Probabilidad de última helada en Norte Bs As.

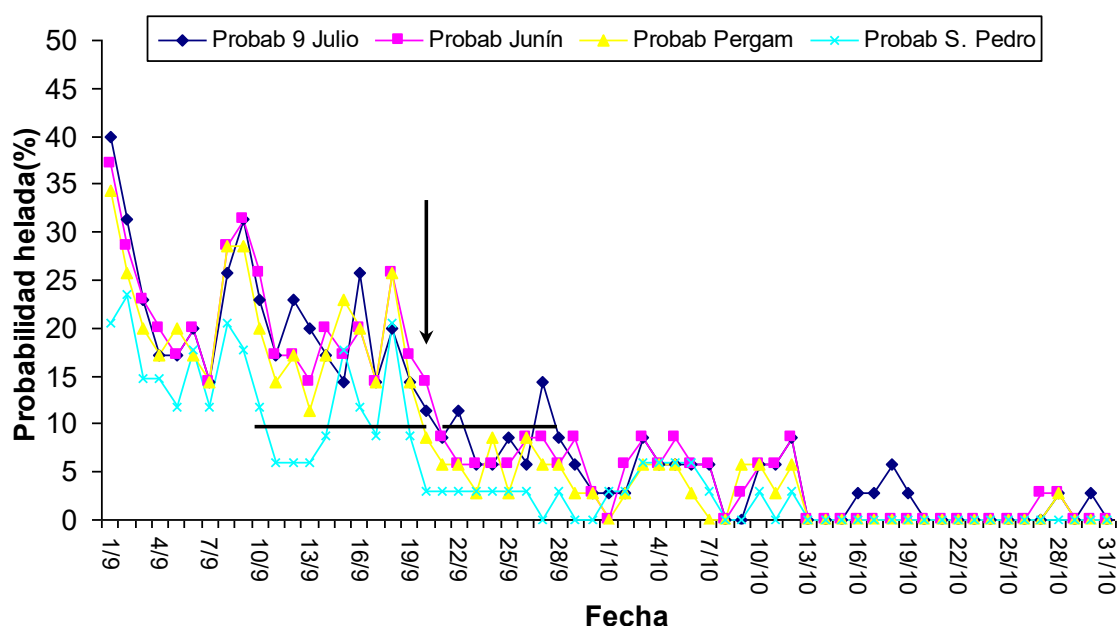


Figura 1: probabilidad acumulada última helada (2.5°C o menos en casilla) para 4 localidades de referencia de la zona norte Bs As. Serie histórica 71 al 2014

Con excepción de 9 de Julio, todas las localidades presentan un valor de probabilidad inferior al 10% en la tercera decena de septiembre. En San Pedro este valor de probabilidad de heladas se adelanta a la segunda decena de septiembre (Figura 1).

**Agradecimientos:**  
Cargill e I+D AACREA

**Matías Ermacora, Coord. Agric. -Crea ZNBA-  
Ezequiel Gandino-Crea ZNBA-  
Máximo Reyes-Crea ZNBA-**