



**REGIÓN NORTE  
DE BUENOS AIRES**

## **Tecnologías de producción en la Zona Norte de Bs As. Campaña 2021**

### **-Cebada- Plan Zonal-**

#### **Rendimiento y calidad comercial de variedades de Cebada y Modelos de Nitrógeno**

##### **Resumen:**

En el negocio de cebada 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 al mismo tiempo, el mercado de cebada cervecera se abrió a incorporar nueva genética para el malteado. Estos cambios permitieron al cultivo ser tenido en cuenta como una opción dentro de los cultivos de invierno y para la intensificación de la rotación. Aparecen en el mercado alternativas a la variedad más difundida (MP Andreia) con incrementos de rendimiento y sosteniendo parámetros de calidad de malteo. Por ello, Crea Norte Bs As consideró de interés evaluar nuevas variedades de alto potencial de rendimiento y de buena calidad comercial en interacción con modelo de nitrógeno. Tres variedades de ciclo similar fueron evaluadas (Andreia como testigo) en 4 ensayos que exploraron las distintas subzonas del Crea bajo dos modelos de oferta de nitrógeno 150-160 y 175-185 kgN/ha. Ciclo, sub etapas, sanidad, rendimiento, componentes y calidad fueron analizados.

La variedad Montoya presentó respecto al testigo, un aumento de ciclo total de una semana que se tradujo en 4 días a cosecha, con lo que se debería ajustar fecha de siembra. Respecto a sanidad, tanto Montoya como Charles presentaron mejores comportamientos sanitarios respecto al testigo. Respecto a rendimiento, las dos nuevas variedades incrementaron el rendimiento, en ambientes de alta productividad y rendimiento similar al testigo en ambientes de menor productividad ( $Var \times Loc = 0.00$ ) pero redujeron calibre y proteína. El Modelo de N aumentó rendimiento en 200 kg/ha y proteína en medio punto, en interacción con el sitio. Esta campaña no se registró diferencias en vuelco entre modelos de N.

Respecto a la comparación con Trigo, las nuevas variedades de cebada superaron en rendimiento al "testigo" Baguette 620 en todos los sitios y manejos de nitrógeno comparados.

## **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 se abrió 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 mayor proporción y como un componente de la intensificación de la rotación (dobles cultivos).

Para la zona Norte Bs As, la lejanía a puerto donde se entrega la cebada forrajera determina un costo importante, lo que limita la producción del cereal bajo esta condición comercial. La presencia de plantas de malteado de cebada cervecera en Zarate, Arroyo Seco y Punta Alvear, permiten reducir los gastos de transporte mejorando el negocio para los productores de la zona. Sumado a la diferencia de precio, los productores de la zona buscan asegurar los parámetros de calidad para cumplir con los requisitos de cebada cervecera eligiendo genética con alto potencial de rendimiento pero con alta estabilidad de calibre y ajustando decisiones en el manejo del cultivo. Uno de los componentes de manejo más importantes en busca de la calidad industrial es la genética. En este sentido, se ha mejorado mucho en los últimos años, sin embargo, es la industria quien define fuertemente la genética utilizada por los productores, que llevan al planteo del cultivo a concentrarlo en una sola variedad. Nuevamente nos encontramos con la posibilidad de reemplazar a la variedad dominante (en este caso MP Andreia, antes MP Scarlett y Quilmes Pampa), con la aparición de variedades que mejoran el rendimiento sosteniendo la calidad que solicita la maltería.

Es por esto que, (y luego de experimentar en genética y manejo en cebada durante 4 campañas), CREA Norte Bs. As. retomó la línea de evaluación de variedades de cebada cervecera con el objetivo de ampliar la oferta genética posible de producir y comercializar haciendo foco en las variedades que cumplen de manera consistente con los requerimientos de la industria bajo dos modelos de nitrógeno total ofertado.

### **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) Comparar duración ciclo (mad fisiológica y cosecha) y sub etapas entre variedades.
- 2) Evaluar perfil sanitario de las variedades.
- 3) Evaluar el comportamiento de las distintas variedades de cebada y planteos de nitrógeno por su rendimiento y construcción, analizando características agronómicas (vuelco, quiebre).
- 4) Evaluar calidad grano (proteína y calibre) entre variedades y planteos de nitrógeno.
- 5) Comparar el rendimiento con la variedad de trigo más usada.

## 2) Metodología:

Para atender estos objetivos se establecieron ensayos simples en franjas a campo en lotes comerciales ubicados en las distintas sub zonas del Crea Norte de Bs. As; manejados con la tecnología convencional utilizada por el productor. En 3 establecimientos de la zona se condujeron los ensayos comparativos de variedades en franjas (400 mtrs. largo y aprox. 5- 8 mtrs. ancho) incorporando tres variedades de cebada. Los ensayos se establecieron sobre unidades ambientales con potencial de rendimiento representativas de distintos ambiente dentro de la Zona, en áreas homogéneas del potrero y a la par de los ECR de variedades de trigo. La fecha de siembra fue entre el **20/5 y el 5/6**, junto con los ciclos largos del ECR de Trigo. Se realizó un correcto control de malezas y a la siembra, **todas las variedades fueron fertilizadas con 120 MAP (más voleo fósforo en pre siembra)**. La fertilización nitrogenada se realizó sobre la base de resultados de muestras de suelo en los primeros 60 cm del perfil, hasta **completar una oferta total según ambiente productivo de 150 a 160 kg de nitrógeno disponible/ha al voleo. Luego, en primer nudo (Z3.1) y al voleo cruzando las parcelas se agregarán 55 kg/ha de Urea a mitad del ensayo.** De esta manera, todas las variedades fueron evaluadas bajo dos niveles de fertilización nitrogenada. Un cuarto sitio se incorporó al análisis en la localidad de Bragado cruzando dos ambientes (Loma y Bajo) con un mismo modelo de nitrógeno (no se evaluó el agregado de 55 kg Urea) (Cuadro 1).

El manejo sanitario comenzó con carboxamida en semilla (**semilla curada de origen con Sistiva**) y luego las franjas fueron cruzadas con un fungicida foliar (**estrobirulinas + triazol**) a dosis de marbete en encañazón (Z3.3) dejando 20 mtrs. de cabecera sin aplicar fungicida y al estado de floración (Z6.5) las franjas de variedades fueron cruzadas con una mezcla que incorporó **carboxamida** a dosis de marbete (Cuadro1), dejando los 20 mtrs. de cabecera sin aplicar fungicida para caracterizar el perfil sanitario de los cultivares. Este, fue definido a través de lectura de enfermedades foliares sobre hojas expandidas y no senescentes vía natural, realizadas durante dos estados de desarrollo de los cultivos: la primer lectura fue realizada en el estado de desarrollo Zadoks 3.9 (hoja bandera) sobre las hojas -1, -2, -3 y -4. La segunda lectura fue realizada alrededor de Zadoks 7.1 (principios grano lechoso) sobre las hojas, -1, -2 y -3. Para definir dicho perfil sanitario, fueron determinados los parámetros Incidencia (1) y Severidad (2) de las enfermedades foliares presentes:

$$I (\%) = He / Th \times 100 \quad (1)$$

Siendo I la incidencia (%); He el número de hojas enfermas; y Th el número total de hojas evaluadas, considerando a las hojas totalmente expandidas.

$$S (\%) = Shi / Th \quad (2)$$

Siendo S la severidad de la enfermedad (%); Shi la suma de los valores individuales de severidad de cada hoja; y Th el número total de hojas evaluadas.

La cosecha de las franjas a campo fue realizada con maquinaria propia del campo y pesadas en monovolvas con balanza. Una muestra de grano de cada variedad fue tomada para la estimación de los componentes del rendimiento,

corregir los datos a humedad comercial (12.5 %) y para el análisis de calibre (Pfeuffer Zaranda laboratorio) y proteína (Foss Infratec 1241).

### Variedades evaluadas y esquema de conducción de ensayo:

Nitrogeno	Fecha siembra 25/5 al 5/6			
150-160 kg/Ha N Total Sbra/Macoll	<b>MP Andreia</b>	<b>MP Montoya</b>	<b>Charles</b>	ECR Variedades Trigo
175-185 kg/Ha N Total Sbra/Macoll	<b>MP Andreia</b>	<b>MP Montoya</b>	<b>Charles</b>	ECR Variedades Trigo

Esquema conducción de ensayos cebada Campaña 2021.

### Detalle conducción ensayos:

Campo	Localidad	Serie suelo	Fertiliz Fosf(k/ha)	Fuente y Momento N	N ModeloBase	FSbra(FEmerg)	Fungicidas Z3.3+Z6.5
El Algarrobo	San Pedro	Arrecifes eros	300 Yeso+125 MAP	Urea Sbra+ Macoll	150	6/6 (22/6)	MiravisTriple + MiravisTriple(500-200)
La Lucila	Urquiza	Urquiza	125 MAP	Urea Ppios Macoll	160	2/6 (14/6)	800ccAllegro + 1.2L OrquestaU
Los Montes	Alberdi	Sta Isabel	200 SPS+110 MAP	Urea Sbra+FinMacoll	160	29/5 (9/6)	400ccAzoxiPro + 500ccElatusAce
San Jose	Bragado	Saforc -Brag	200SPS+100SPT -100MAP	Urea Sbra+ Macoll	150 - 160	20/5 (3/6)	700cc CriptonXpro

Cuadro 1: campo, localidad de referencia, serie de suelo, fertilización fosforada, nitrogenada (modelo base kg N/Ha suelo0-60cm+fert) fecha siembra y emergencia y fungicidas utilizados.

## 3) Resultados:

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

Variedad	Duración en días				Mad Fis	Mad Cos	HeladaPasto	Vuelco%	Quiebre%
	E-1°N	1°N-Flor	Flor-MF	Total					
Andreia	54	50	35	138	1/11	16/11	1.7	1.0	0
Montoya	57	53	36	145	6/11	20/11	1.2	0.0	0
Charles	54	50	36	139	1/11	16/11	1.2	2.0	0

Cuadro 2: 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 2021 para las tres variedades, fecha madurez fisiológica y de cosecha, helada en pasto en una escala cuantitativa de 1 a 10 (1 es 10% de daño sobre biomasa y 10 es daño total), vuelco en % parcela y quiebre caña a cosecha en % como promedio de los 4 sitios.

Las variedades Andreia y Charles mostraron ciclos similares con sub etapas similares, mientras que Montoya presentó sub etapas más largas generando un ciclo total de 7 días más. Sin embargo la etapa importante para definir calibre (floración – madurez fisiológica) fue similar entre variedades. A madurez fisiológica y de cosecha, las diferencias se achicaron a 5 y 4 días, respectivamente. Datos propios de Crea NBA marcan una pérdida de rendimiento de 30 kg/ha de soja 2° por día de atraso de siembra que debe ser también considerada.

No se registraron daños importantes por helada en pasto, vuelco y quiebre de caña lo que impidió ver posibles diferencias varietales.

### 3.2) Datos de enfermedades foliares entre variedades:

Variedad	Datos en Z 3.9						Datos en Z 7.1					
	I Mred	S Mred	I MSpot	S MSpot	I Esc	S Esc	I Mred	S Mred	I MSpot	S MSpot	I Borr	S Borr
Montoya	12	0.6	0	0	1	0.1	20	1.9	6	0.4	2	0.1
Andreia	8	0.4	0	0	1	0.1	38	5.3	7	0.5	0	0
Charles	7	0.4	0	0	1	0.1	17	1.4	16	1.5	0	0
Probabilidad	0.01	0.10	sd	sd	sd	sd	0.02	0.01	0.02	0.12	0.02	0.03
DMS 5%	3	0.2	sd	sd	sd	sd	13	2.3	7	1.2	1	0.1

Cuadro 3: Incidencia y severidad de enfermedades foliares (sin aplicación de fungicida) en dos momentos, hoja bandera y principios de grano lechoso. Dato promedio de las 4 localidades.

Los niveles iniciales de enfermedades foliares fueron bajos al estado de hoja bandera, aumentando hacia floración. Se destacó Mancha en Red (D. Teres) en Andreia y la tipo spot (D Teres Maculata) en Charles. Sin embargo, la suma de las D. Teres marca una mejora en sanidad de las dos variedades nuevas en los experimentos. Montoya, que presentó el mejor perfil sanitario a las dos D. Teres fue quien presentó síntomas de Mancha Borrosa (Bipolaris sorokiniana).

### 3.3) Rendimiento, componentes y calidad comercial entre variedades y manejo de nitrógeno:

Variedad	El Algarrobo (SPedro)		La Lucila (Perg)		Los Montes (Alb)		San Jose (Bragado)		Prom Sitio-Nitrogeno			
	150 N	175 N	160 N	185 N	160 N	185 N	LOMA (150N)	BAJO(160N)	Prom	Sig	Rend Ind	CV%
Charles	5906	6089	7121	7635	7725	7731	4449	7131	6723	a	101	17.3
Montoya	5701	5856	7101	7471	7698	7906	4374	6827	6617	b	100	18.3
Andreia	5890	6066	6604	6948	7641	7663	4598	6913	6540	b	99	15.5
Sinfonia	///	///	///	///	8009	7945	///	///				
<b>Promedio</b>	<b>5832</b>	<b>6004</b>	<b>6942</b>	<b>7351</b>	<b>7768</b>	<b>7811</b>	<b>4473</b>	<b>6957</b>	<b>6627</b>	<b>.(92)</b>	<b>100</b>	<b>17.0</b>

Cuadro 4: rendimiento diferenciado por sitio y manejo de nitrógeno (ambiente en Bragado) para las variedades evaluadas (Sinfonía en un solo sitio). Rendimiento promedio, significancia (0.05), rendimiento índice y coeficiente de variación.

Sitio \ Variedad	El Algarrobo (SPedro)		La Lucila (Perg)		Los Montes (Alb)		San Jose (Bragado)		Prom Sitio-Nitrogeno			
	150 N	175 N	160 N	185 N	160 N	185 N	LOMA (150N)	BAJO(160N)	Prom	Sig	Calibre Ind	CV%
Andreia	94.1	95.5	97.3	93.3	91.1	90.0	93.3	94.6	93.7	a	103	2.5
Montoya	93.5	94.0	93.0	91.5	90.3	87.9	84.0	90.5	90.6	b	99	3.7
Charles	93.9	93.0	90.0	92.0	89.1	86.2	84.3	89.3	89.7	b	98	3.7
Sinfonia	///	///	///	///	89.6	89.5	///	///				
<b>Promedio</b>	<b>94</b>	<b>94</b>	<b>93</b>	<b>92</b>	<b>90</b>	<b>88</b>	<b>87</b>	<b>91</b>	<b>91</b>	<b>.(2)</b>	<b>100</b>	<b>3.3</b>

Cuadro 5: calibre > 2.5mm diferenciado por sitio y manejo de nitrógeno (ambiente en Bragado) para las variedades evaluadas (Sinfonía en un solo sitio). Calibre promedio, significancia (0.05), calibre índice y coeficiente de variación.

Sitio \ Variedad	El Algarrobo (SPedro)		La Lucila (Perg)		Los Montes (Alb)		San Jose (Bragado)		Prom Sitio-Nitrogeno			
	150 N	175 N	160 N	185 N	160 N	185 N	LOMA (150N)	BAJO(160N)	Prom	Sig	Prot Ind	CV%
Andreia	10.2	10.2	10.1	11.1	10.9	10.8	10.8	11.0	10.6	a	105	3.8
Charles	9.0	9.6	9.3	10.5	10.6	11.1	9.8	10.1	10.0	b	98	7.1
Montoya	9.1	9.3	9.6	10.4	10.3	10.5	10.0	9.7	9.9	b	97	5.3
Sinfonia	///	///	///	///	10.0	10.8	///	///				
<b>Promedio</b>	<b>9.4</b>	<b>9.7</b>	<b>9.7</b>	<b>10.7</b>	<b>10.5</b>	<b>10.8</b>	<b>10.2</b>	<b>10.3</b>	<b>10.2</b>	<b>.(0.15)</b>	<b>100</b>	<b>5.4</b>

Cuadro 6: proteína base seca diferenciado por sitio y manejo de nitrógeno (ambiente en Bragado) para las variedades evaluadas (Sinfonía en un solo sitio). Proteína promedio, significancia (0.05), proteína índice y coeficiente de variación.

Las variedades alternativas a la sembrada masivamente en la zona, presentaron aumentos de rendimiento (con interacción con sitio  $p=0.00$  y sin interacción con nitrógeno  $p=0.69$ ) pero con una reducción más que proporcional en proteína y calibre. Sin embargo, sólo en un ambiente estuvieron por debajo del estándar comercial cervecero, proteína en San Pedro con 150N y calibre en la Loma de Bragado (Cuadro 4, 5 y 6).

Respecto a al modelo de N evaluado en tres sitios, aumentó el rendimiento (más granos fijados de mismo peso) en 200 kg/ha pero con interacción con sitio ( $p=0.03$ ) y no con la variedad, no generó cambios en el calibre y sí incrementó la proteína en medio punto pero con interacción con el sitio ( $p=0.00$ ).

### Componentes de rendimiento:

Variedad	N°grs/m2	P1000 (grs)	N°esp/m2	N°grs/esp	Pl/m2	Esp/pl
Charles	15173	43.9	783	19.3	217	3.61
Montoya	15772	41.2	780	20.2	222	3.51
Andreia	14608	44.6	766	19.0	215	3.56
Probabilidad	0.00	0.00	0.97	0.01	0.68	0.96
DMS(5%)	200	1.1	167	0.6	15	0.6

Cuadro 7: componentes y sub componentes del rendimiento diferenciado entre variedades bajo el modelo de 150-160 kg N Total.

Analizando componentes de rendimiento, se observa que tanto Montoya como Charles aumentaron la cantidad de granos cosechados pero en el caso de Montoya con menor peso de grano (Cuadro 7).

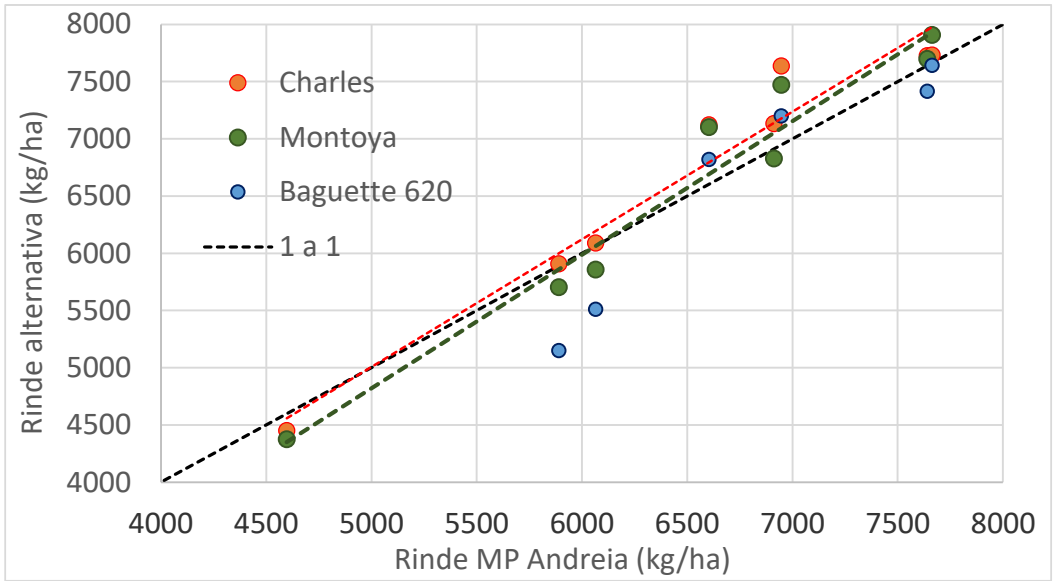


Figura 1: rendimiento de las variedades de cebada evaluadas y de la variedad de trigo “testigo” Baguette 620 en función del rendimiento de la variedad testigo Andreaia

En rendimientos medios no se observó el aporte de las variedades de cebada alternativas al testigo MP Andreaia mientras que, en ambientes de alto rendimiento se observan importantes aportes de rendimiento. Respecto al rendimiento del trigo “testigo” Baguette 620, se observaron aumentos de rendimiento por parte de las nuevas variedades de cebada en todos los sitios y manejos de nitrógeno.

Agradecimientos: Laureano Boga (Boortmal), Antonia Aguinaga (Quilmes).

**Ermacora Matías – Coordinador Agricultura ZNBA-  
 German Rossomanno-ZNBA-  
 Leonardo Lopez –ZNBA-**