



## COMPOSICION DEL GRUPO



Está formado por 4 miembros diferentes que cubren todos los eslabones de la cadena:

SDAD COOP AGRARIA  
VIRGEN DE LA OLIVA

Incorporación de las diferentes variedades de semillas y la aplicación de los nuevos sistemas de riego y dosis de fertilizante durante el cultivo.

HARINERA DE  
TARDIENTA

Validación de las propiedades tecnológicas del producto en la industria harinera.

CENTRO DE  
INVESTIGACION Y  
TECNOLOGIA  
AGROALIMENTARIA DE  
ARAGON (CITA)

- Asesoramiento en el diseño experimental y en la instrumentación del ensayo.
- Seguimiento, control y apoyo tecnológico en el manejo del ensayo.
- Apoyo en las tareas de difusión y divulgación.
- Realización de analíticas en sémola para evaluar el proceso de moltura industrial.

CENTRO DE  
TRANSFERENCIA  
AGROALIMENTARIA  
(CTA)



## OBJETIVOS

Estudio de adaptación de nuevas variedades a las condiciones edafoclimáticas.

Evaluación de las características industriales (calidad) de las nuevas variedades.

Realización de estudios agronómicos en condiciones de campo para poner a punto material vegetal y técnicas culturales adecuadas.



VALORIZACION DE TECNICAS DE CULTIVO PARA LA MEJORA EN  
LA CALIDAD DEL TRIGO DURO GCP2017001800



## LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DE LA PARCELA

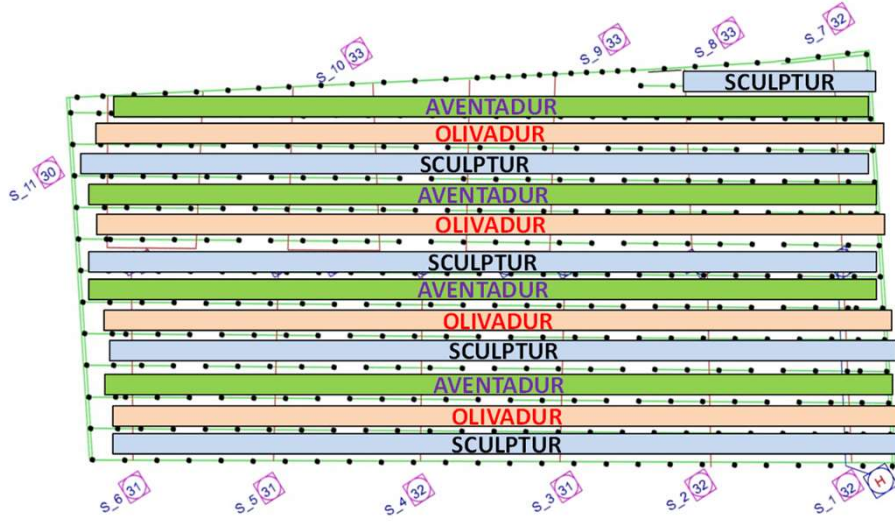
El ensayo se localiza en una parcela de unas 10 ha situada en el término municipal de Ejea de los Caballeros. El cultivo anterior fue cebolla. La parcela está equipada con cobertura fija en riego por aspersión. Los aspersores disponen de 2 boquillas 4,4 y 2,4 mm excepto las boquillas de los aspersores sectoriales de los bordes que son de 4 y 2 mm. Con dicha configuración se obtiene una pluviometría de unos 5,5 mm. La parcela está dividida en 11 sectores de riego que se controlan desde un programador de riego.



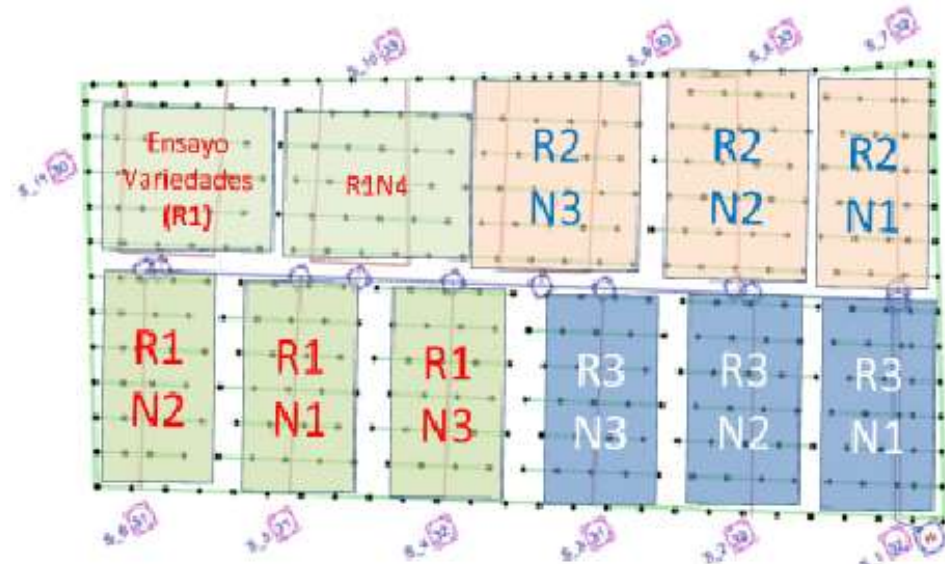
VALORIZACION DE TECNICAS DE CULTIVO PARA LA MEJORA EN  
LA CALIDAD DEL TRIGO DURO GCP2017001800



## TRATAMIENTOS A EVALUAR



Disposición de las 3 variedades en la parcela



Localización de los distintos tratamientos en los sectores de riego

**FACTOR VARIETAL:** Se incluyen 3 variedades con distinta productividad y calidad potencial.

- **Sculptur** => alta productividad, menos calidad
- **Olivadur\*** => productividad y calidad intermedia
- **Aventadur** => menor productividad, alta calidad.

\*En la campaña 2018-2019 cambiamos la variedad de Olivadur por **Don Ricardo**

**FACTOR RIEGO:** La cantidad de agua aplicada puede tener un efecto significativo en la calidad y la productividad del trigo duro, con tendencia a disminuir la calidad con un exceso de agua. Se han establecido 3 tipo de riego.

- R1: Riego completo de acuerdo a la ETc estimada (método FAO)
- R2: 85 % de riego completo todo el ciclo de cultivo.
- R3: Riego completo hasta floración y 75 % del riego completo hasta madurez fisiológica.



## TRATAMIENTOS A EVALUAR 2017/2018

**FACTOR FERTILIZANTE NITROGENADO.** La cantidad y momento de las aplicaciones de fertilizante nitrogenado tienen un impacto importante en la producción de grano y también especialmente en la calidad del trigo duro (vitrosidad). Se han evaluado distintos manejos del mismo, con los siguientes tratamientos:

	<i>Presiembra</i>	<i>kg N/ha</i>				<i>Total</i>
		<i>Ahijamiento o GS23</i>	<i>Encañado GS31</i>	<i>Zurrón GS47</i>	<i>Espigado GS59</i>	
<i>N1</i>	30	150		0	0	180
<i>N2</i>	30	120		30	0	180
<i>N3</i>	30	30	60	30	0	150
<i>N4*</i>	30	30	60	0	30	150

**TABLA 1**

N1 => Es el más similar a la práctica más habitual de los agricultores.

N2=> Supone aplicar la misma dosis total que el N1 pero con mayor fraccionamiento.

N3=> supone una disminución de la dosis de N con un fraccionamiento mayor que en N2, con 3 aplicaciones en cobertera.

N4=> En el tratamiento de R1 con una dosis tardía cuando todas las espigas estén ya fuera (GS59)

Se utilizarán los sectores de riego para distribuir las distintas combinaciones de los factores “dosis de riego” y “nitrógeno”. Así, cada sector de riego tendrá una combinación de dosis de riego y de tratamiento fertilizante. El nitrógeno se aplicará mediante el agua de riego inyectando fertilizante líquido en cada sector. Se utilizará una formulación líquida, controlando de forma rigurosa la cantidad a aplicar en cada tratamiento. La imagen de los sectores de riego de la diapositiva anterior, presenta la ubicación de los distintos tratamientos de riego y fertilizante nitrogenado. El ensayo de R y N utiliza los sectores S1 a S10, y se empleará el S11 para ubicar un ensayo de variedades de trigo duro. El S10 se utilizará para un tratamiento específico de N extratardío (R1N4).

## ENSAYO VARIETAL DE MICROPARCELAS 2017/2018



En el sector 11 se ubica el ensayo varietal en microparcels para evaluar la interacción el efecto de los tratamientos de N y las distintas variedades. Por ello habrá un ensayo en bloques con 10 variedades y 4 repeticiones replicado 3 veces. En cada “replica” se aplicará de forma manual mediante abono sólido cada uno de los 3 tratamientos N1, N2, y N3, definidos en la Tabla 1. Las variedades a evaluar son Amilcar, Partitur, Xiriur, Voilur, Aventadur, Maximo-meridio, Redigo, Aneto, Sculptur, y Anvergur.



ASPERSOR							
OCTUBRO BORDURA							
1	AMILCAR	11	ANETO	21	REDIGO	31	VOILUR
2	PARTITUR	12	MAXIMO MERIDIO	22	XIRIUR	32	ANVERGUR
3	XIRIUR	13	REDIGO	23	PARTITUR	33	SCULPTUR
4	VOILUR	14	SCULPTUR	24	AVENTADUR	34	ANETO
5	AVENTADUR	15	ANVERGUR	25	MAXIMO MERIDIO	35	AMILCAR
6	MAXIMO MERIDIO	16	VOILUR	26	AMILCAR	36	AVENTADUR
7	REDIGO	17	AMILCAR	27	ANETO	37	PARTITUR
8	ANETO	18	XIRIUR	28	ANVERGUR	38	MAXIMO MERIDIO
9	SCULPTUR	19	AVENTADUR	29	VOILUR	39	REDIGO
10	ANVERGUR	20	PARTITUR	30	SCULPTUR	40	XIRIUR
CORRALLO BORDURA							
ASPERSOR							

**Croquis del ensayo varietal (10 variedades x 4 repeticiones). Dicho esquema está triplicado para aplicar los 3 tratamientos de fertilizante N.**

## RESULTADOS DEL ENSAYO VARIETAL 2017/2018



Factor	Producción de grano (kg/ha)	Proteína (%)
<b><u>Variedad:</u></b>	**	**
Massimo Meridio	5067 a	13.47 c
Sculptur	5424 ab	12.39 ab
Redigo	5665 abc	11.73 a
Xiriur	5689 abc	12.78 bc
<b>Voilur</b>	<b>5855 bc</b>	<b>12.54 b</b>
<b>Amilcar</b>	<b>5875 bc</b>	<b>12.52 b</b>
<b>Anvergur</b>	<b>5917 bc</b>	<b>12.44 ab</b>
Aventadur	6074 bcd	12.13 ab
Aneto	6203 cd	11.70 a
Partitur	6620 d	12.21 ab
<b><u>Fertilizante:</u></b>	**	NS
N1: 180-1C	5833 b	12.30 a
N2: 180-2C	6276 c	12.34 a
N3: 150-3C	5408 a	12.53 a
<b><u>Variedad x Fertilizante:</u></b>	NS	NS

- Producción media 5839 Kg/ha al 12% de humedad
- Partitur, Aneto, y Aventadur son las variedades más productivas para el promedio de los tres tratamientos fertilizantes. Por otro lado Massimo Meridio, Sculptur, Redigo, y Xiriur fueron las menos productivas.
- N2 fue el tratamiento más productivo, mientras que N3 con 3 fraccionamientos en cobertera fue el que menos rendimiento produjo.
- En cuanto al % de proteína se observa un efecto varietal independientemente del tratamiento fertilizante.



## MANEJO DEL ENSAYO 2017/2018

- Las aplicaciones de N en cobertera se realizarán con abono líquido inyectándolo con el riego.
- Cuando haya 2 coberteras en ahijamiento y encañado éstas se aplicarán al inicio de cada estado (GS23 y GS31).
- Cuando haya una única cobertera en ahijamiento/encañado ésta se aplicará al inicio de encañado (primer nudo a 1 cm / sobre tallo principal).
- Cuando se realice una tercera aplicación de cobertera ésta será en estado de zurrón (GS47) excepto en el N4 que se retrasará hasta espigado (GS59), evaluado en tallos principales).
- Una vez empiece la temporada de riego en primavera, el CITA suministrará al agricultor colaborador las dosis de riego semanales (en horas/semana) a aplicar en cada sector de riego. Ésta dosis se fraccionará en 1 o 3 riegos cada semana en función de su cuantía. Preferiblemente por la noche.
- Se aplicarán los tratamientos herbicidas y de control de enfermedades necesarias para que no limiten el crecimiento del cultivo. Habrá que realizar un seguimiento especial en primavera para detectar posibles problemas con hongos y poder aplicar los tratamientos adecuados lo antes posible

## MEDIDAS A REALIZAR 2017/2018

- Evolución de la fenología: Cada vez que se visite la parcela se anotará el estado fenológico general de la parcela.
- Medida del N mineral disponible a la salida del invierno, antes de la primera aplicación de fertilizante. En cada parcela se tomará una muestra de suelo (0-30 cm) y se analizará el contenido de nitratos. De esta forma se podrá ajustar la dosis a aplicar si se considera necesario.
- (tentativo) Seguimiento del estado nutricional mediante imagen multiespectral tomada con un dron. Para ello se contratará un servicio para la realización de varias imágenes a final de ahijamiento, mediados de encañado, antes de floración, llenado de grano. A partir de las imágenes multiespectrales se obtendrán algunos índices de verdor (GNDVI) y de vigor (NDVI) de las distintas parcelas experimentales.





## EVOLUCION DEL ENSAYO 2017/2018

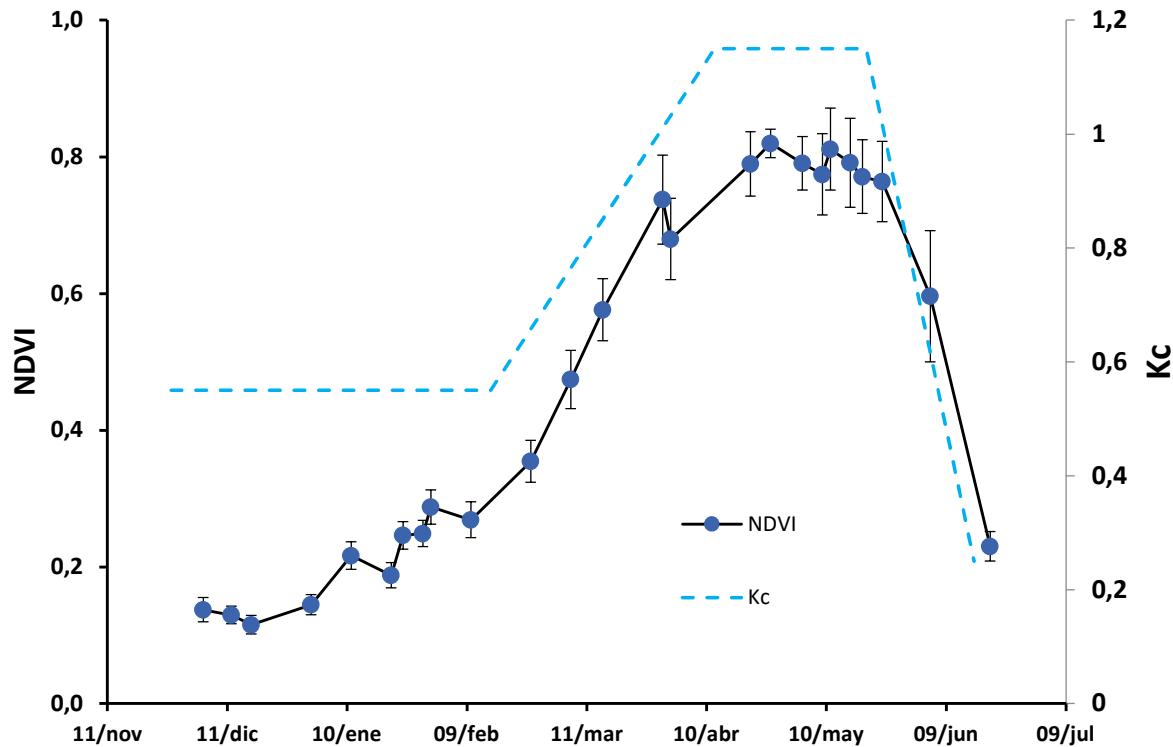
El ensayo se desarrolló de forma normal en cuanto a que se establecieron los tratamientos tal como se había previsto. Los tratamientos de fertilizante pudieron seguir la pauta prevista.

<b>Mes</b>	<b>ETo-acum. (mm)</b>	<b>ETc-acum (mm)</b>	<b>Pluv-acum (mm)</b>	<b>Tmed (°C)</b>	<b>V. viento (m/s)</b>
Noviembre	4.2	-	0.2	3.8	2.3
Diciembre	30	18.4	17.2	5.1	2.8
Enero	27.9	16.9	64.4	6.8	2.4
Febrero	47.9	28.3	39.9	5.2	3.9
Marzo	69.1	58.2	83	8.5	3.4
Abril	96.6	106.4	173.9	12.8	2.6
Mayo	136.6	149	54.6	15.8	3.2
<b>Total:</b>	<b>412.3</b>	<b>377.2</b>	<b>433.2</b>	-	-

Valores meteorológicos medidos en la estación de Ejea de los Caballeros (Red SIAR, SARGA) durante el ensayo 2017-2018.

El calendario de riegos se estableció de acuerdo a unas fechas previstas para los distintos valores de Kc, utilizando la metodología de la FAO, de forma similar a como se puede obtener utilizando la página web de la oficina del regante (<http://aplicaciones.aragon.es/oresa/>).

## EVOLUCION DEL ENSAYO 2017/2018



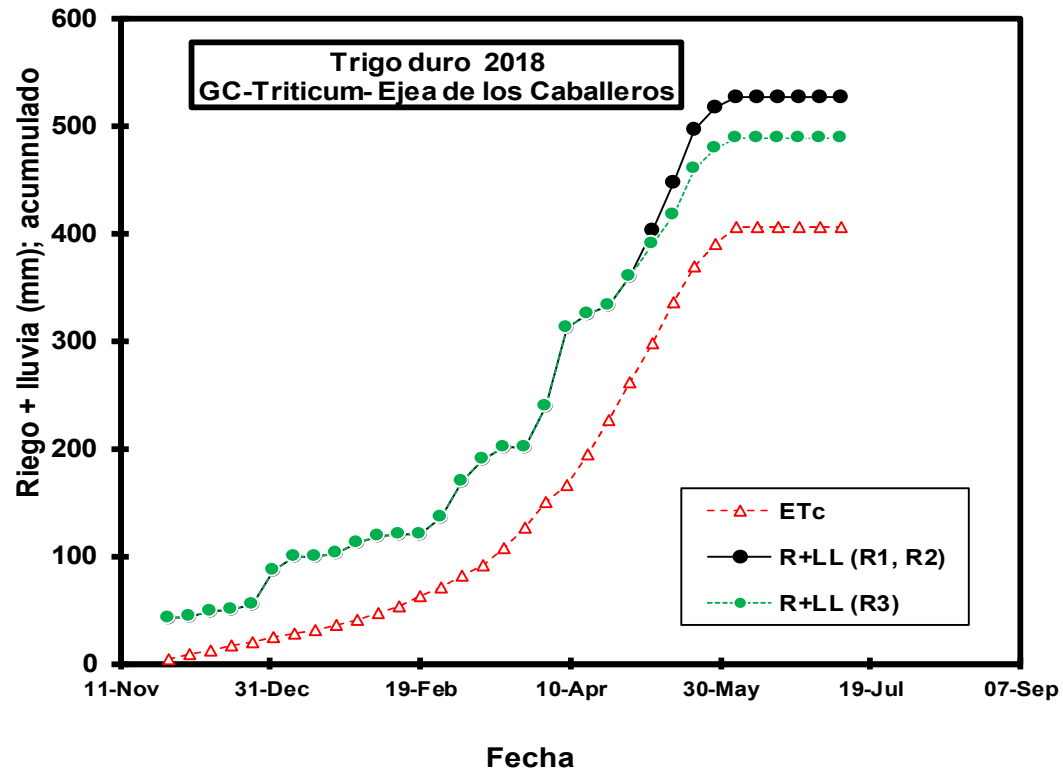
Evolución del índice de vegetación NDVI y del coeficiente de cultivo (Kc) utilizado para el cálculo de las necesidades hídricas del cultivo de trigo duro.

Este gráfico muestra la curva de valores de Kc utilizados y la evolución del valor medio de la parcela del índice de vegetación NDVI obtenido a partir de imágenes públicas del satélite SENTINEL-2.

En la misma se observa que en general la curva de Kc utilizada siguió de forma bastante aceptable la evolución del NDVI, que es un índice muy asociado a la biomasa aérea vegetal



## EVOLUCION DEL ENSAYO 2017/2018



Cantidad total de agua aplicada (mm, riego + lluvia efectiva) y valor de la evapotranspiración del cultivo estimada por el método de la FAO.

Debido a las numerosas lluvias entre enero y mayo, muy por encima de los valores habituales para la ubicación del ensayo, provocaron que las diferencias entre las dosis de riego de los tratamientos que se deseaban establecer fueran pequeñas o inexistentes.

Así, debido a que no fue necesario aplicar agua prácticamente durante marzo y abril, las dosis recibidas en los tratamientos de riego R1 y R2 fueron idénticas.

Asimismo, el tratamiento R3, en el que se pretendía reducir el agua de riego al final de la campaña (R3), se diferenció muy poco de los otros 2 tratamientos.

Así, la dosis total de riego más lluvia fue de 526 mm para los tratamientos R1 y R2, y de 487 para el tratamiento R3, suponiendo únicamente una reducción del 7,4%. Es posible que esta reducción no fuera suficiente para provocar un efecto importante del tratamiento R3 comparado con los otros tratamientos de riego.

## RESULTADOS DE PRODCUCCION DEL GRANO 2017/2018



Debido a que los tratamientos de riego R1 y R2 recibieron la misma cantidad de agua se han considerado a efectos de comparación estadística como un único tratamiento denominado R1R2, que se comparará con el tratamiento R3 con una ligera reducción de agua recibida en la fase final (a partir del espigado; el 7 de mayo).



La cosecha se realizó con cosechadora convencional realizándose la pesada de cada parcela elemental con remolque pesador en el mismo campo. En promedio las parcelas tenían una superficie de 283 m<sup>2</sup>, oscilando entre 127 y 403 m<sup>2</sup>.



## RESULTADOS DE PRODCUCCION DEL GRANO 2017/2018



Factor	Producción de grano (kg/ha)
<b><u>Variedad</u></b>	
Aventadur	6351 a
Olivadur	6172 a
Sculptur	5570 b
<i>Valor de P:</i>	<i>&lt;0.001</i>
<b><u>Riego</u></b>	
R1R2	5891 a
R3	6170 b
<i>Valor de P:</i>	<i>&lt;0.01</i>
<b><u>Fertilizante</u></b>	
N1: 180-1C	5878 a
N2: 180-2C	6110 a
N3: 150-3C	6104 a
<i>Valor de P:</i>	<i>NS</i>
Variedad x Riego	NS
Variedad x Fertilizante	NS
Riego x Fertilizante	<i>&lt;0.01</i>

El factor con un efecto más significativo sobre el rendimiento de grano ha sido la variedad, observándose un menor rendimiento de la variedad Sculptur comparada con las otras dos variedades ensayada. En promedio Sculptur ha producido 819 y 611 kg/ha menos que las variedades Aventadur y Olivadur, respectivamente. Este resultado contrasta con la hipótesis de partida que suponía un mayor potencial productivo de la variedad Sculptur.

No se ha detectado un efecto significativo del factor fertilizante (dosis y fraccionamiento del N en cobertera), obteniendo producciones prácticamente idénticas en los 3 tratamientos que se han comparado (N1, N2, y N3). Hay que señalar que el tratamiento con la menor dosis de N (N3, 150 kg N/ha) pero mayor fraccionamiento ha obtenido similar rendimiento de grano que los otros 2 tratamientos con mayor dosis (N1 y N2; 180 kg N/ha).

Resultado del análisis de varianza de la variable producción de grano (12% humedad). Se han incluido los 3 factores del estudio (Riego: R1R2/R3; Fertilizante: N1: 180 kg N/ha, 1 cobertera mediados ahijado / N2: 180 kg N/ha, 2 coberteras en ahijado y zurrón / N3: 150 kg N/ha, 3 coberteras en ahijado, encañado y zurrón; Variedad: Sculptur, Aventadur, y Olivadur). Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ; test de Tukey).

## EFECTO SOBRE LA CALIDAD DEL GRANO 2017/2018



Factor	----- Grano entero -----			----- Grano molido -----		
	Proteína grano	Peso Especifico	Vitrosidad	% cenizas	Color	Hagberg
<b><u>Variedad</u></b>						
Aventadur	10,18 a	80,2 c	69,4 a	1,74 a	16,21 a	361 a
Olivadur	10,16 a	76,9 a	53,4 b	1,83 b	18,45 b	392 b
Sculptur	10,61 b	78,2 b	53,3 b	1,83 b	17,54 c	405 b
<b><u>Riego</u></b>						
R1R2	10,22 a	78,3 a	62,5 a	1,81 a	17,35 a	388 a
R3	10,41 b	78,5 a	54,9 b	1,79 a	17,45 a	384 a
<b><u>Fertilizante</u></b>						
N1: 180-1C	9,85	77,6 a	53,1 a	1,80 a	17,24 a	384 a
N2: 180-2C	10,64	78,7 b	61,9 a	1,80 a	17,52 a	387 a
N3: 150-3C	10,46	78,9 b	61,0 a	1,81 a	17,43 a	386 a

- Bajo porcentaje de proteína en grano.
- Los tratamientos fertilizantes no hacen variar significativamente el % de proteína.
- R3 aumenta proteína con respecto al riego estándar.
- Solo Aventadur supera 80 kg/hl (Grupo 1). No influye el riego en PE (Peso específico) y parcelas con fraccionamiento de abonado presentan valores ligeramente superiores.
- Aventadur presenta valores más altos de vitrosidad.
- Sobre el grano molido Aventadur presenta menor color, menor % de cenizas y un índice Hagberg significativamente inferior a las otras 2 variedades.

## EFFECTO SOBRE LA CALIDAD DEL GRANO 2017/2018



Tratamiento	----- Grano entero -----			----- Grano molido -----		
	Proteína grano	Peso Específico	Vitrosidad	% cenizas	Color	Hagberg
<b><u>Fertilizante</u></b>						
N1: 180-1C	9,8 a	78,5 ab	52,0 a	1,78 a	17,5 a	389 b
N2: 180-2C	9,9 ab	78,2 ab	51,5 a	1,83 a	17,6 a	394 b
N3: 150-3C	10,3 c	78,6 b	62,3 a	1,81 a	17,4 a	383 b
N4: 150-3C*	10,6 bc	78,1 a	76,3 b	1,77 a	17,5 a	319 a
<i>Valor de P</i>	<i>&lt;0,01</i>	<i>&lt;0,05</i>	<i>&lt;0,01</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>&lt;0,01</i>

Tiende a aumentar la vitrosidad con el tratamiento **N4** con respecto al **N3**



## EFFECTO SOBRE LA CALIDAD DE LA SEMOLA 2017/2018



<b>Factor</b>	<b>Proteína Kjeldahl (%)</b>	<b>Índice amarillo</b>
<b><u>Variedad</u></b>		
Aventadur	9,7 a	23,05 a
Olivadur	9,5 a	26,36 c
Sculptur	10,1 b	24,36 b
<b><u>Riego</u></b>		
R1R2	9,7 a	24,82 b
R3	9,9 a	24,36 a
<b><u>Fertilizante</u></b>		
N1: 180-1C	9,3 a	23,80 a
N2: 180-2C	10,1 b	24,87 b
N3: 150-3C	9,9 b	25,10 b

Tras analizar la proteína por el método Kjeldahl y el índice amarillo:

- Variedad y tratamiento fertilizante influye en la calidad de la sémola.
- La proteína en la sémola de variedad Sculptur es mayor en la misma línea que los análisis hechos sobre grano entero.
- Olivadur es la variedad con más índice amarillo en consonancia con los resultados obtenidos a partir de grano molido
- El retraso de cobertera N3 a N4 con el mismo método de riego R1 no hace mejorar los parámetros de calidad de sémola, contrastando con el ligero aumento de la vitrosidad detectada sobre el grano entero.



## **CONCLUSIONES 2017/2018**

- La elevada pluviometría durante la primavera no permite obtener resultados en el caso del tratamiento con menor dosis aportada.
- No hay diferencias de producción por el manejo del fertilizante.
- Calidad muy baja ( Grupo 4) ; fundamentalmente debido a la baja proteína
- El factor que más determina la calidad es la variedad.
- A mayor fraccionamiento del nitrógeno se observa una tendencia al alza de la proteína y la vitrosidad.
- Calidad de la sémola fundamentalmente determinada por la variedad.

### **ENSAYO VARIETAL:**

- Diferencias en producción y contenido de proteína debido al factor varietal.
- En las condiciones ensayadas resulta difícil encontrar una variedad muy productiva y de calidad.

## TRATAMIENTOS A EVALUAR 2018/2019



**FACTOR VARIETAL Y FACTOR RIEGO**, idéntico al del año anterior, a excepción de la variedad RGT Olivadur que se sustituye por Don Ricardo.

### FACTOR NITROGENADO:

Trat.	Presiembra	Ahijamiento (16 mar.)	Encañado (31 mar.)	Zurrón		Espigado (9 mayo)	Total	Dosis 2018
				GS47 (23 abr.)	GS59			
N1	36	0	174	0	0	210	180	
N2	36	114		60	0	210	180	
N3	36	94		50	0	180	150	
N4*	36	114		0	60	210	150	

N1 => Es el más similar a la práctica más habitual de los agricultores.

N2=> Supone aplicar la misma dosis total que el N1 pero con mayor fraccionamiento.

N3=> supone una disminución de la dosis de N con un fraccionamiento mayor que en N2.

N4=> En el tratamiento de R1 con una dosis tardía cuando todas las espigas estén ya fuera (GS59)



## ENSAYOS MICROPARCELAS 2018/2019

Factor	Prot. %	Vitros. %	Color-b	Gluten %	Dureza
<b><u>Variedad:</u></b>					
ANETO	13.4 a	81.0 a	18.2 ab	28.6 a	79.2 ab
ANVERGUR	13.9 ab	83.3 a	19.7 b	29.2 ab	81.3 b
SCULPTUR	14.0 ab	80.7 a	18.8 ab	29.4 ab	74.0 a
VOILUR	14.0 ab	82.7 a	18.6 ab	29.4 ab	82.0 b
OLIVADUR	14.0 ab	82.0 a	18.6 ab	29.5 ab	81.5 b
AMILCAR	14.4 ab	82.3 a	17.2 a	29.7 ab	80.0 ab
KENOBI	14.7 ab	81.7 a	18.5 ab	32.2 ab	82.1 b
DON RICARDO	14.9 ab	79.7 a	17.3 a	31.3 ab	81.2 b
MASSIMO MERIDIO	15.5 b	84.2 a	18.8 ab	33.1 b	81.4 b
AVENTADUR	15.7 b	86.8 a	17.3 a	32.8 b	79.1 ab
Valor de P:	<0.01	NS	<0.001	<0.01	<0.05
<b><u>Fertilizante:</u></b>					
N1: 210-1C	15.3 a	83.6 a	18.5 b	32.6 a	81.9 b
N2: 210-2C	14.4 a	80.4 a	17.9 a	30.2 a	83.1 b
N3: 180-2C	13.7 a	83.3 a	18.5 b	28.7 a	75.4 a
Valor de P:	<0.1	NS	<0.01	NS	<0.01
<b><u>Variedad x Fertilizante:</u></b>					
Valor de P:	NS	NS	NS	NS	NS

El método a seguir fue el mismo que en la campaña anterior.

- ❖ Producción media 5708 Kg, similar a la campaña anterior.
- ❖ El factor más significativo es la variedad.
- ❖ Tratamiento fertilizante, no es un factor determinante en la producción.
- ❖ Aumenta peso específico al aumentar el fraccionamiento del nitrogenado.
- ❖ Sin diferencias significativas en vitrosidad según variedades.
- ❖ Relación negativa entre el rendimiento del grano y la proteína.



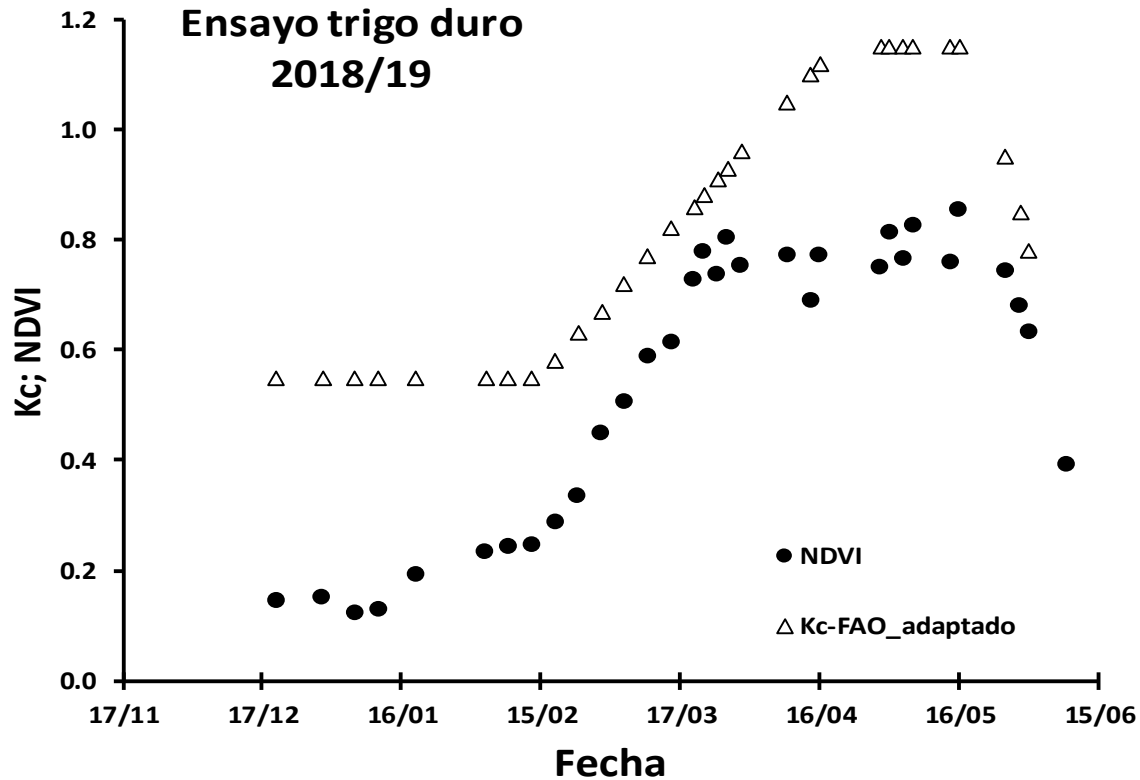
## EVOLUCION DEL ENSAYO 2018/2019

<b>Mes</b>	<b>ETo-acum. (mm)</b>	<b>ETc-acum (mm)</b>	<b>Pluv-acum (mm)</b>	<b>Tmed (°C)</b>	<b>V. viento (m/s)</b>
Diciembre	22	9.8	25.3	6.5	1.9
Enero	44	24	21	4.9	4.4
Febrero	56	33	6	7.6	2.7
Marzo	102	86	6	10.1	3.4
Abril	100	110	40	11.7	3.0
Mayo	160	172	56	15.0	4.0
<i>Total:</i>	<i>484</i>	<i>435</i>	<i>154</i>	-	-

Valores meteorológicos medidos en la estación de Ejea de los Caballeros (Red SIAR, SARGA) durante el ensayo 2018-2019.



## EVOLUCION DEL ENSAYO 2018/2019

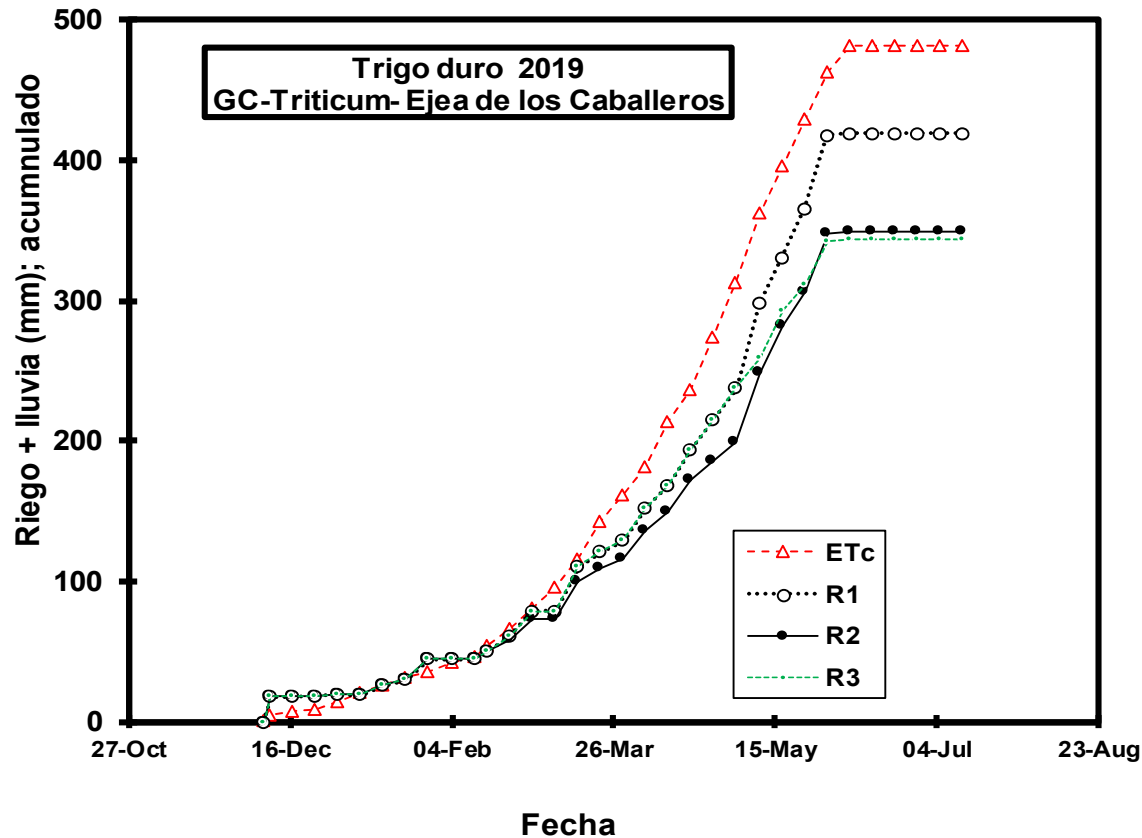


Este gráfico muestra la curva de valores de Kc utilizados y la evolución del valor medio de la parcela del índice de vegetación NDVI obtenido a partir de imágenes públicas del satélite SENTINEL-2.

En la misma se observa que en general la curva de Kc utilizada siguió de forma bastante aceptable la evolución del NDVI, que es un índice muy asociado a la biomasa aérea vegetal



## EVOLUCION DEL ENSAYO 2018/2019



A diferencia del ensayo realizado en la campaña anterior, en esta última se obtuvieron patrones de riego diferenciado.

La distribución de riego más lluvia es R1 419 mm, R2 349, y R3 344. R2 y R3 tienen un aporte menor de un 20 % con respecto a R1.

Aunque la reducción en R2 fue a lo largo de todo el ciclo y en R3 únicamente a partir del espigado.

# RESULTADOS DE PRODCUCCION DEL GRANO

## 2018/2019



Los distintos tratamientos de riego a aplicado no han temido un efecto significativo sobre la producción, esto puede ser debido a q los tratamientos con reducción de riego no provocan un estrés hídrico importante en el cultivo. Posiblemente podría explicarse por una pequeña reserva de agua al inicio del ciclo de cultivo.

No obstante, las dosis de riego aplicadas estuvieron por debajo de las evapotranspiración del cultivo aplicada.

A nivel varietal se observa un menor rendimiento de Don Ricardo, con respecto a Sculptur y Aventadur.

Se observa mayor producción con una única aplicación de fertilizante al inicio de encañado, en comparación con los otros dos tratamientos fertilizantes, además la reducción de Nitrógeno que representa N3 con respecto a N2, supuso una reducción de rendimiento significativa.

Factor	Producción de grano (kg/ha)
<b><u>Variedad</u></b>	
Aventadur	5831 b
Don Ricardo	4756 a
Sculptur	6111 b
<i>Valor de P:</i>	<i>&lt;0.0001</i>
<b><u>Riego</u></b>	
R1	5765
R2	5392
R3	5541
<i>Valor de P:</i>	<i>NS</i>
<b><u>Fertilizante</u></b>	
N1: 210-1C	6438 c
N2: 210-2C	5371 b
N3: 180-2C	4888 a
<i>Valor de P:</i>	<i>&lt;0.0001</i>
Variedad x Riego	NS
Variedad x Fertilizante	<0.1
Riego x Fertilizante	NS



## EFECTO SOBRE LA CALIDAD DEL GRANO 2018/2019



Don Ricardo, valor más alto de proteína en grano y Sculptur el más bajo, estando Aventadur en medio de los dos.

La diferencia varietal tiene más peso que el factor riego y el factor nitrogenado.

La reducción de fertilización de 210 a 180 kg de N/ha provocó una disminución significativa de la proteína, excepto en la variedad Don Ricardo.

El peso específico siempre se encuentra por encima de 80 Kg/hl (grupo 1).

Aventadur es la variedad con mayor vitrosidad, no teniendo incidencia los tipos de riego

En lo que respecta a Color-b , fuer Scultur la variedad con mayor índice de color, por el contrario, fue la variedad con menor dureza

Se observa relación negativa entre contenido de proteína de almidón

----- Grano entero -----				
Factor	Proteína grano	Peso Específico	Vitrosidad	Gluten
<b><u>Variedad</u></b>				
Aventadur	12.6 b	80.5 ab	75.6 a	26.4 b
Don Ricardo	14.3 c	80.5 a	65.8 b	30.2 c
Sculptur	11.3 a	80.9 b	71.6 b	21.1 a
<b><u>Riego</u></b>				
R1	12.7 ab	80.4 a	69.7 a	25.8 ab
R2	12.9 b	81.1 b	71.6 a	26.5 a
R3	12.5 a	80.3 a	71.7 a	25.4 a
<b><u>Fertilizante</u></b>				
N1: 210-1C	13.3 c	80.4 a	74.2 b	27.6 c
N2: 210-2C	12.7 b	80.9 b	68.3 a	25.9 b
N3: 180-2C	12.1 a	80.5 a	70.5 ab	24.2 a
<b>Riego x Fert.</b>	<0.05	<0.01	NS	NS
<b>Riego x Var.</b>	NS	<0.01	NS	<0.01
<b>Fert. x Var.</b>	<0.01	<0.05	NS	<0.01

## EFECTO SOBRE LA CALIDAD DE LA SEMOLA 2018/2019



medias	rendimiento molienda	peso específico	vitrosidad	dureza	cenizas
aventadur	62,0	80,5	75,1	75,5	1,3
don ricardo	59,2	80,4	66,0	74,9	1,3
sculptur	60,9	80,8	71,9	65,2	1,1

### Relación del rendimiento de molienda vs otros parámetros

### Comparativa proteína en grano vs proteína en sémola

	AVENTADUR		DON RICARDO		SCULPTUR	
	proteína en grano	proteína en sémola	proteína en grano	proteína en sémola	proteína en grano	proteína en sémola
R1N1	13,5	12,8	14,4	13,6	12,7	12,0
R1N2	12,3	12,0	14,5	13,8	10,3	10,7
R1N3	11,6	10,9	13,9	13,2	10,6	10,0
R1N4	12,5	12,0	14,7	13,5	11,9	11,4
R2N1	14,1	13,5	14,2	13,1	12,1	11,7
R2N2	13,2	12,8	15,3	14,3	11,4	11,1
R2N3	11,4	11,2	14,1	12,7	10,6	10,0
R3N1	12,6	12,7	14,1	13,5	11,5	10,9
R3N2	12,2	11,9	14,2	13,5	11,0	10,1
R3N3	11,9	11,6	13,6	12,8	10,8	10,1

## CONCLUSIONES FINALES



- Los distintos tratamientos de riego no tuvieron un efecto significativo sobre la producción.
- Don Ricardo presenta menor producción que Aventadur y Sculptur.
- Mayor producción en aplicación única de nitrógeno 210 UN y menor producción con la dosis reducida (N3). Teniendo N2 un rendimiento intermedio.
- Un retraso en la segunda cobertera entre N3 y N4 provoca reducción de rendimiento en todas variedades.
- Peso Especifico ligado a factores ambientales.



## CONCLUSIONES FINALES



- Don Ricardo mayor proteína y peso específico pero menor vitrosidad e índice de color que las otras variedades.
- Sculptur proteína mas baja pero color más alto.
- La reducción de la dosis de riego no tiene impacto sobre la calidad evaluada.
- No se puede determinar que el efecto de las coberteras haya tenido un efecto claramente positivo sobre la calidad del grano



## CONCLUSIONES FINALES ENSAYO VARIETAL



- Se clasifican las variedades en 3 grupos:
  - Poco productiva: Maximo Meridio
  - Variedades de producción intermedia
  - Variedades de más producción: Voilur, Olivadur y Sculptur.
- Los tratamientos fertilizantes tuvieron un ligero impacto en la calidad
- Los distintos tratamientos de nitrógeno no hacen variar la vitrosidad (varia según factores ambientales)
- Relación negativa entre productividad y % de proteína: difícil de encontrar una variedad muy productiva y de calidad.
- Según normativa ninguna variedad sería de alto color.





VALORIZACION DE TECNICAS DE CULTIVO PARA LA MEJORA EN LA CALIDAD DEL TRIGO DURO GCP2017001800