



**ANEXO C**  
**INFORME DE RESULTADOS**  
**ACTIVIDADE DE TRANSFERENCIA TECNOLÓXICA**

**Nº DE PROTOCOLO: 2013/53**

**1.- TÍTULO DA ACTIVIDADE:**

Evaluación del Comportamiento de Nuevas Variedades de Trigo de primavera en 2013

**2.- UNIDADE ADMINISTRATIVA DA CONSELLERÍA ORGANIZADORA/PARTICIPANTE:**

Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM)  
Crta.Betanzos-Santiago km 7,5 (Mabegondo)  
15318 ABEGONDO (A CORUÑA)

**3.- LOCALIZACIÓN DA ACTIVIDADE:**

Enderezo: CIAM. Crta.Betanzos-Santiago km 7,5 (Mabegondo)  
Concello: Abegondo  
Provincia: A Coruña

**4.- RESPONSABLE:**

Tfno.: 881-881852

Luis Urquijo Zamora

**5.- INTRODUCCIÓN:**

El GENVCE (Grupo para la evaluación de nuevas variedades de cultivos extensivos en España) comenzó sus ensayos en el período de 1999-2000, sustituyendo y ampliando aquellos que se realizaban bajo la tutela de la OEVV (Oficina española de variedades vegetales) (MAPA). El CIAM se incorporó a estos ensayos en la campaña 2001-02 y desde ese momento ha continuado haciéndolos con fondos propios. Hoy en día la red GENVCE tiene prestigio a nivel nacional debido a la gran cantidad de datos que analiza y es una referencia básica para agricultores de todas las CCAA.

El objetivo de estos campos de ensayo es el de ofrecer al sector cerealista, agricultores, industriales y Admón., administración precisa y práctica sobre la adaptación agronómica a la Comunidad Autónoma de Galicia y sobre la calidad de las nuevas variedades de trigo y cebada, que van apareciendo en el mercado español.

Con este ensayo se quiere determinar si las nuevas variedades aportan ventajas sobre las que normalmente son utilizadas por los agricultores.

- 1- Evaluación del rendimiento de las variedades y de la calidad del grano
- 2- Evaluación de la adaptación agronómica de las variedades a la zona



## 6.- MATERIAL E MÉTODOS:

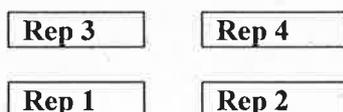
**Zona de ensayo:** finca de Mabegondo del CIAM

**Material ensayado:** 11 variedades nuevas de trigo blando de primavera, testados con 3 testigos conocidos (Sarina, Gazul y Arthur Nick).

**Factores estudiados:** valoración de la implantación, resistencia a enfermedades, altura, fecha de espigado, rendimiento, % de encamado. Respecto del grano: humedad y % de proteína, peso específico, peso de 1000 granos, parámetros alveográficos (calidad harino-panadera) en trigo.

**Diseño:** El diseño experimental que se utilizó fue el de Fila-Columna latinizado (basado en bloques incompletos). Este diseño permite reducir las repeticiones ó ser más fiable en la estimación de las medias de cada variedad cultivada, con respecto al diseño en bloques al azar.

En campo se establecieron 4 repeticiones, tanto de las variedades de trigo, como de las variedades de cebada. Las parcelas elementales son de 12 x 1,2 (14,4 m<sup>2</sup>). La disposición en campo de las repeticiones fue la siguiente:



Tanto las siembras como las cosechas se realizaron con maquinaria especial de ensayos de microparcels. Las demás labores, preparado del terreno, aplicación de herbicidas y abonado, se realizaron según las prácticas normales del cultivo del cereal.

Labores principales y sus fechas:

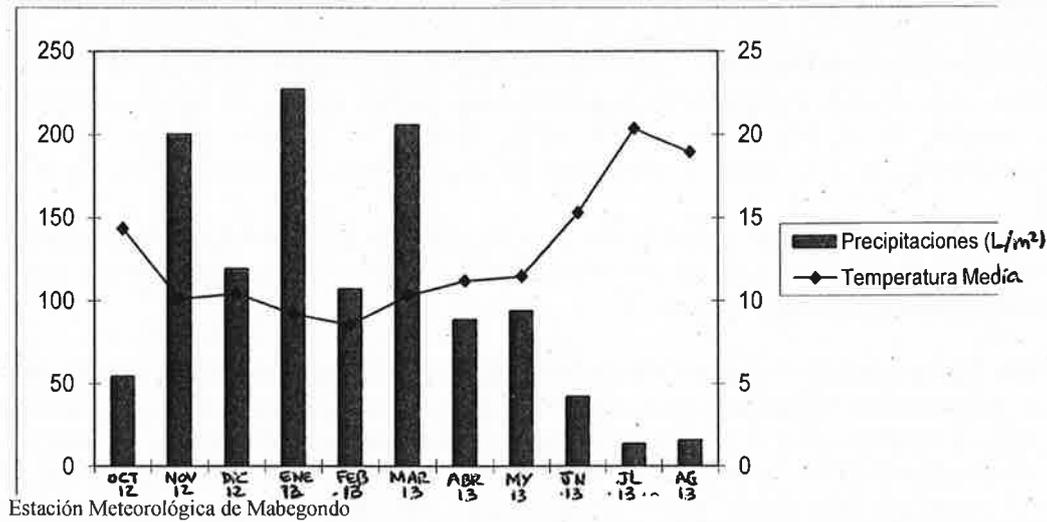
Fecha	Labores
04/03/2013	Pase de arado de discos
04/03/2013	Abonado de fondo 500 kg/ha de complejo 15-15-15
04/03/2013	Pase de fresadora vertical
04/03/2013	Siembra con 400 semillas por m <sup>2</sup> en trigos
12/04/2013	Herbicidas: 4L/ha Clortoluron 50%+20 g/ha Clorsulfuron75%
11/04/2013	Abonado de cobertera: 500 Kg/Ha de Nitrato amónico cálcico 27%
30/07/2013	Recolección

Los datos de fertilidad de la parcela utilizada fueron:

Fecha muestreo	pH	% Al	Fósforo (mg/l)	Potasio (mg/l)	Ca (meq/100ml)	Mg (meq/100ml)
28/11/2011	5.25	16.9	51.4	369	2.76	0.27



Los datos climatológicos de precipitaciones y temperaturas fueron los siguientes:



Los datos de valoración de la nascencia, fecha de espigado, encamado y susceptibilidad a enfermedades se recogieron de forma visual en la parcela. Los tres primeros datos se recogieron en cada parcela en las cuatro repeticiones, y el último en dos repeticiones. El dato de la altura de la planta se recogió en una sólo repetición. Los datos de calidad del grano se recogieron de una muestra representativa de las cuatro repeticiones de cada variedad.

Los datos de valoración de la nascencia, fecha de espigado, encamado y susceptibilidad a enfermedades se recogen de forma visual en la parcela. Los tres primeros datos se recogen en las cuatro repeticiones, y el último en dos repeticiones. El dato de la altura de la planta se recoge en una sólo repetición. Los datos de calidad del grano se recogen de una muestra representativa de las cuatro repeticiones.

**Valoración de la nascencia:** Observación visual de la parcela asignando un valor según la escala 1-5. Se realiza en estado del cultivo de 3 a 4 hojas.

**Fecha de espigado:** Fecha en la que al menos el 50% de la parcela se encuentra con la mitad de la espiga emergida sobre la vaina de la última hoja.

**Encamado:** Observación visual de la parcela expresando el % de encamado sobre el total de la parcela elemental. Se realiza en una fecha próxima a la madurez del grano, previamente a la recolección del ensayo.

**Enfermedades:** Observación visual de la masa vegetativa del cultivo, diferenciando las tres últimas hojas del resto, valorando la presencia de cada una de las enfermedades presentes según escala de 0 a 100. Se realiza durante la fase de llenado del grano, entre el espigado y la madurez fisiológica.



## 7.- ANÁLISE DE RESULTADOS:

El tratamiento estadístico del ensayo de Mabegondo se realiza a través del programa informático SAS, con el cual se pueden ver las diferencias de las medias de las distintas variedades. La separación de medias se realizó por medio del test de Edwards & Berry (para un nivel de significación del 5%), no habiendo diferencias significativas entre tratamientos con la misma letra.

El tratamiento estadístico conjunto, de todos los datos de las CCAA lo realiza el centro IRTA-Mas Badia (Area de Conreus Extensius) situado en La Tallada D'Empordà (Girona), que los presenta anualmente en la revista Vida Rural.

Este año se redefinió la red GENVCE en base a las zonas agroclimáticas, cambiando el concepto de variedades de primavera y de otoño, en todas las CCAA, por otro criterio que dependiendo de la zona en la que se esté se podrán testar ciertas variedades o no. En el caso de Galicia, estamos en una zona húmeda (> 700mm de precipitación anual), y con respecto a la temperatura, Galicia tiene dos zonas, una templada ( $t^a$  media de abril > 12°C) que abarca zonas costeras de A Coruña-Lugo-Pontevedra y alguna zona interior influenciada por ríos como el Miño, Tambre o Ulla, y otra zona fría ( $t^a$  media de abril < 12°C) que abarca casi todo el interior de Galicia. En el caso de Mabegondo se encuentra en una zona fronteriza entre fría y templada. En 2012-13 se han realizado los ensayos considerando Mabegondo como zona templada.

También se han definido las variedades por su ciclo varietal, según el porte a la salida del invierno y la fecha de espigado (1:Alternativo-precoc; 2:Alternativo-medio; 3:Invernal-precoc; 4:Invernal-medio; 5:Invernal-tardío). Por tanto, en zonas templadas se puede realizar un ensayo tardío (primaveral) con variedades que tengan un ciclo alternativo-precoc y alternativo-medio.

Los rendimientos de este año se han visto muy influenciados por dos motivos, alta pluviometría primaveral y ataque severo de roya amarilla. Como se puede ver en las tablas adjuntas, la producción ha variado de forma significativa entre las variedades ensayadas. La producción media del campo de ha sido 6047 kg/ha, mientras que la media de los testigos fue 7670 kg/ha (índice 100). En general el promedio de rendimiento es bueno, a pesar de estar mermado por aquellas variedades afectadas por roya amarilla. Hay dos variedades excluidas de las tablas posteriores (Tiepolo, no cosechado por tener un ciclo muy superior al prescrito, y Atae, por haber perdido el 99% de la producción debido a la roya amarilla). El ataque severo de roya amarilla, poco común en Galicia en los últimos años, ha causado unos bajísimos rendimientos en algunas variedades muy afectadas. Se puede observar también el índice productivo de cada variedad respecto de la media de los testigos Sarina, Gazul y Arthur Nick. Ninguna variedad ha superado estadísticamente a los testigos. Sin embargo, la variedad Algido han sido superior significativamente a las variedades Mulhacen, Atomo, Maguilla, Iguazu y Guadalete; la variedad Conil superó a Maguilla, Iguazu y Guadalete; Eneas superó a Iguazu y Guadalete; y Valbona superó a Guadalete.

La nascencia de las variedades en el ensayo ha sido muy buena. Con respecto a los parámetros agronómicos, las variedades Mulhacen y Atomo son los que han presentado una fecha más precoc de espigado, adelantándose 5 días al espigado medio de Arthur Nick y Gazul, que son los testigos con ciclo alternativo-precoc. Por el contrario las variedades Atae e Iguazu (exceptuando Tiepolo) son las que han mostrado un espigado más tardío, similar al del testigo Sarina (ciclo alternativo-medio). La variedad Tiepolo no se ha comportado como una variedad de ciclo alternativo-medio, sino como un ciclo invernal-precoc o medio, al tener un porte claramente invernal en la primavera, haber espigado parcialmente el 8 de julio, y al no haber podido acabar su ciclo (madurez).

Con respecto a la madurez, las variedades Mulhacen y Atomo se adelantaron 5 y 2 días, respectivamente, con respecto a A.Nick y Gazul. Y las variedades Iguazú, Conil, Guadalete y Argot, fueron las últimas en madurar (sin contar con Tiepolo), al mismo tiempo que el testigo Sarina, y 2 días después que A.Nick y Gazul.



Se ha observado incidencia de encamado, sobre todo en aquellas variedades mas afectadas con Roya amarilla, lo cual no suele ser normal en Mabegondo.

En cuanto a la resistencia a enfermedades, no se ha detectado presencia de oidio ni de roya parda, esta última debido a temperaturas mas bajas de lo normal en la época entre espigado y madurez. En cuanto a la septoria, la afección ha sido superior en las variedades Mulhacen y el testigo Sarina. Aunque aparecen variedades sin susceptibilidad a septoria, podemos decir que el ataque tan severo y temprano de Roya amarilla ha podido enmascarar esta enfermedad. Dicha roya amarilla posiblemente se trate de la cepa "Warrior" (aunque no está analizado), detectada por primera vez en España en 2010, y que está causando numerosos daños dada su especial virulencia. La temperatura de abril y mayo, mas fría de lo normal, y la alta pluviometría primaveral, han favorecido la extensión y severidad de dicha enfermedad. En el caso de la variedad Atae, la roya amarilla atacó mucho antes del espigado, y llegó hasta la espiga donde produjo una pérdida del 99% de la cosecha. De las 14 variedades del ensayo, 6 de ellas se vieron afectadas por más de un 70% de severidad de la roya amarilla, y con una media de rendimiento de 4260 kg/ha (sin contar con Atae), muy por debajo de la media del ensayo. Sin embargo otras variedades apenas fueron afectadas como Algido, Valbona y Conil, al igual que los testigos.

Con respecto a la calidad del grano, aún no están realizados los informes del Laboratorio Agroalimentario de Córdoba, ya que exigen el pago de los mismos antes de realizarlos, y la ayuda se nos concedió en diciembre de 2013. Una vez realicen, se actualizará la información y se colgará de la pagina web del CIAM.

#### 8.- RESUMO E CONCLUSIÓNS:

En la campaña 2012-13, con respecto al ensayo de primavera de trigos blandos, se ha observado que ninguna de las variedades ensayadas ha superado estadísticamente a los testigos. Sin embargo, ha existido una diferencia significativa entre varias variedades.

La nueva cepa de la roya amarilla puede que nos vaya a condicionar los proximos años, ya que hay muchas variedades sin resistencia a esta cepa, y por tanto que no van a obtener el maximo de su producción. Por lo que se ha visto en campo dicha cepa de roya amarilla produce unos descensos de producción mucho mayores a los que estabamos acostumbrados con las otras enfermedades (roya parda, oidio y septoria).

Hay que tener en cuenta que la separación de medias del test de Edwards & Berry, utilizada por el grupo Genvce, es muy exigente en cuanto a la diferenciación de variedades. Es más exigente que otros test existentes utilizados para separar medias, como son el test de Tukey, el test de Duncan y el test de LSD.

#### 9.- DATA E SINATURA DO RESPONSABLE:

En Mabegondo, a 31 diciembre de 2013

Fdo.- Luis Urquijo Zamora



TRIGO BLANDO

**Campaña:** 2012-2013  
**Comunidad Autónoma:** Galicia  
**Provincia:** A Coruña  
**Localidad:** MABEGONDO  
**Zona agroclimática:** Templada húmeda  
**Entidad:** Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM)

**Diseño estadístico:** Fila-columna latinizado  
**Número de repeticiones:** 4  
**Tamaño de la parcela elemental:** 14,4 m<sup>2</sup>

**Fecha de siembra:** 4 de Marzo  
**Fecha de recolección:** 30 de Julio

Varietal	Producción (kg/ha 13 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards & Berry ( $\alpha=0,05$ )
ALGIDO	8356	108,9	a
GAZUL (T)	8331	108,6	a
ARTUR NICK (T)	7449	97,1	ab
SARINA (T)	7231	94,3	ab
CONIL	7193	93,8	ab
ENEAS	6443	84,0	abc
VALBONA	6268	81,7	abcd
MULHACEN	5114	66,7	bcde
ATOMO	5062	66,0	bcde
MAGUILLA	4029	52,5	cde
IGUAZU	3908	51,0	de
GUADALETE	3183	41,5	e
Media del ensayo	6047 kg/ha	13 % humedad	
Índice 100	7670 kg/ha	13 % humedad	
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0,0002		
Nivel de significación de los bloques	p-valor = 0,4810		
Nivel de significación de las columnas	p-valor = 0,0078		
Nivel de significación de las filas	p-valor = 0,8883		
Coefficiente de variación	9,71 %		
			MSE 344663 (Kg/ha) <sup>2</sup>

Variedad	Valoración nascencia (Escala 1-5)	Fecha de espigado	Susceptibilidad enfermedades (%)				Altura de la planta (cm)	Encamado (%)	Humedad (%)	Peso específico (kg/hl)	Peso de 1000 granos (g)	Proteína (%)	Parámetros alveográficos		
			Oidio	Septoria	Roya parda	Roya amarilla							W	L	P/L
ALGIDO	4	26-may	0	5	0	5	0	16,6	ab						
ARTUR NICK (T)	4	22-may	0	20	0	5	0	15,9	abcd						
ATAE	4	28-may	0	0	0	100	75	12,7	e						
ATOMO	4	18-may	5	0	0	80	5	15,3	bcd						
CONIL	4	27-may	0	10	0	10	0	15,7	abcd						
ENEAS	4	24-may	0	10	0	40	0	16,2	abc						
GAZUL (T)	4	24-may	0	8	0	0	0	16,7	ab						
GUADALETE	4	27-may	0	0	0	80	10	14,3	de						
IGUAZU	4	30-may	0	0	0	70	9	14,5	cde						
MAGUILLA	4	23-may	0	0	0	80	6	15,5	bcd						
MULHACEN	4	18-may	0	30	0	70	4	15,0	bcd						
SARINA (T)	4	29-may	0	30	0	20	0	16,3	abc						
TIEPOLO	4	8-jul	0	0	0	20	0								
VALBONA	4	24-may	0	10	0	0	0	17,4	a						
Media del ensayo	4	27-may	0	9	0	41	8	15,5							
p-valor variedades	-	-	-	-	-	-	< 0,0001	< 0,0001							