



## Caracterización de las bases genéticas de la resistencia al fallado del arroz en variedades europeas de arroz

Osca JM, Catala MM, Aguilar M, Carreres R, Tharreau D, Torró I, Pla E, Bretó MP, Domingo C, Marqués L, Baixauli C.



## Introducción



El fallado o piriculariosis del arroz (*Pyricularia grisea* tel. *Magnaporthe grisea*), es la enfermedad de origen fúngico más importante del arroz. La utilización de variedades resistentes es el método más efectivo para prevenirla.



## Pyricularia

Existen pocos estudios sobre la base genética de la resistencia parcial/completa en variedades europeas.

En variedades que manifiestan resistencia durante varios años ¿qué tipo de resistencia presentan?

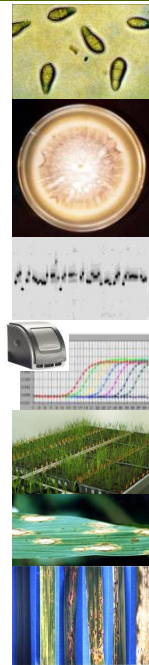


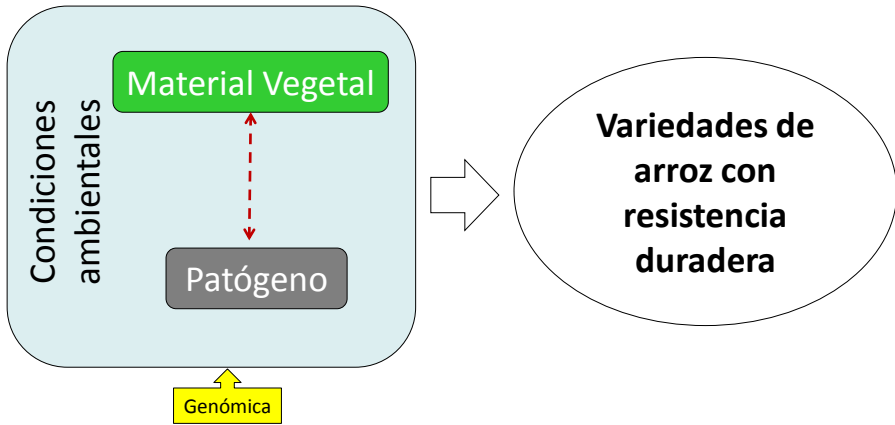
## Objetivo

Objetivo general :

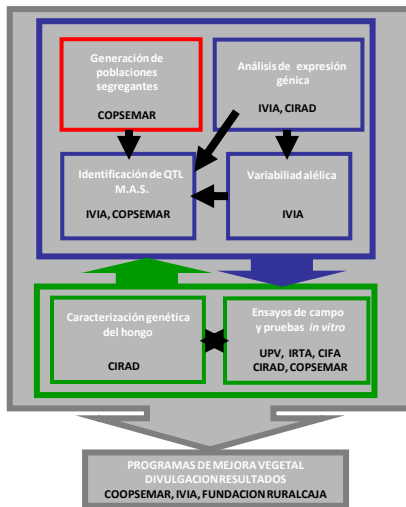
-Identificar genes involucrados en la resistencia duradera .

-Desarrollar un programa específico de obtención de variedades de arroz resistentes al fallado, adaptadas a las condiciones de cultivo en Europa, utilizando herramientas genómicas apropiadas.





## Grupos y tareas



## Ensayos de campo: Variedades

### COMERCIALES

Nº iden	NOMBRE	PROVEEDOR 07-08-09
C 1	Carmen	CIFA
C 2	Manuela	CIFA
C 3	Albufera	IVIA
C 4	Bomba	COPSEMAR
C 5	Jsendra	IVIA
C 6	Sivert	IVIA
C 7	Sarcet	IVIA
C 8	Cormoran	IVIA
C 9	Gavina	IVIA
C 10	Alena	IVIA
C 11	Bahia	IVIA
C 12	Senia	IVIA
C 13	Baixet	IVIA
C 14	Kalao	COPSEMAR
C 15	Gigante	COPSEMAR
C 16	Bendret	COPSEMAR
C 17	Ripallo	COPSEMAR
C 18	Puntal	CIFA
C 19	Thaibonnet	COPSEMAR
C 20	Gleva	COPSEMAR
C 21	Fonsa	COPSEMAR
C 22	Adriano	COPSEMAR

### DIFERENCIALES (PROVEEDOR IRRI)

Nº	DESIGNACION	Gen	Nº	Designation	Gen
1	IRBLA-A	Pi a	17	IRBLTA2-RE	Pi ta-2
2	IRBLA-C	Pi a	18	IRBLB-B	Pi b
3	IRBLI-F5	Pi i	19	IRBLSH-S	Pi sh
4	IRBLKS-F5	Pi k-s	20	IRBLSH-B	Pi sh
5	IRBLKS-S	Pi k-s	21	IRBL1-CL	Pi 1
6	IRBLK-KA	Pi k	22	IRBL3-CP4	Pi 3
7	IRBLKM-TS	Pi k-m	23	IRBL5-M	Pi 5 (t)
8	IRBLKP-K60	Pi k-p	24	IRBL7-M	Pi 7 (t)
9	IRBLKH-K3	Pi k-h	25	IRBL9-W	Pi 9 (t)
10	IRBLZ-FU	Pi z	26	IRBL11-ZH	Pi 11 (t)
11	IRBLZ5-CA	Pi z-5 (--Pi 2 (t))	27	IRBL12-M	Pi 12 (t)
12	IRBLZT-T	Pi z-t	28	IRBL19-A	Pi 19 (t)
13	IRBLTA-K1	Pi ta (--Pi 4 (t))	29	IRBL20-IR24	Pi 20
14	IRBLTA-CT2	Pi ta	30	IRBLT-K59	Pi lt
15	IRBLTA-CP1	Pi ta	31	IRBLZ5-CA(R)	Pi z-5
16	IRBLTA2-PI	Pi ta-2	32	LJ-JIANG-XIN-TUAN-HEI-GU	control

### PIRAMIDAS

Nº	Codigo	Genes Pi	Parentales	Producer
P1	CT13432	CIAT2003	1+2+33+(?) C101Lac C101A51	x CIAT
P2	C101LAC	CFR2004	1+33+(?)	Lac23 x CO39*
P3	C104LAC	CFR2004	1+(?)	Lac23 x CO39
P4	C101AS1	CFR2004	2+(?)	5173 x CO39
P5	CO39	GLP2005	(?)	various

## Ensayos de variedades

- 4 parcelas en las tres zonas de estudio:
  - Delta Ebro (1)
  - Valencia (2)
  - Sevilla (1)
- 59 variedades: comerciales (22), diferenciales (32), piramidas (5).
- Condiciones favorables .



## Valoraciones y muestreos

### Valoraciones en hoja

En el momento de máxima enfermedad y cómo mínimo en dos fechas distintas, registrándose:

- fecha de la valoración
- estado fenológico (según escala BBCH)
- porcentaje medio de severidad de la parcela elemental.
- severidad de la hoja más afectada.



### Valoraciones en panícula y tallo

- Incidencia en nudos del tallo
- Incidencia en panícula



### Muestreo de material con síntomas

- En las variedades
- En campos comerciales



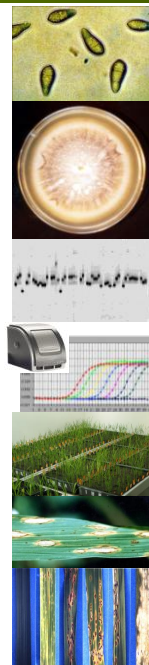
## Obtención y caracterización de aislados de *Magnaporthe grisea*

Objetivo

**Disponer de una colección de aislados para la evaluación de resistencia.**

¿Cuál es la diversidad de las 3 importantes áreas arroceras objeto de estudio?

Los aislados españoles, ¿son similares a los de otras zonas arroceras europeas?



## Obtención y caracterización de aislados de *Magnaporthe grisea*

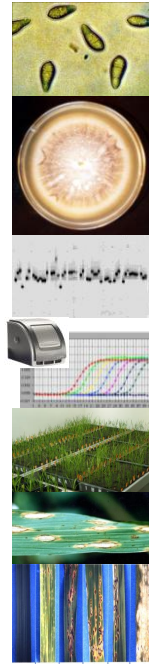
### Resumen de resultados

#### Aislados obtenidos

	2006	2007	2008	2009
Delta Ebro	31	22	6	4
Valencia	46	40	31	0
Sevilla		82		
<b>Total (262)</b>	<b>77</b>	<b>144</b>	<b>37</b>	<b>4</b>

#### Genotipados

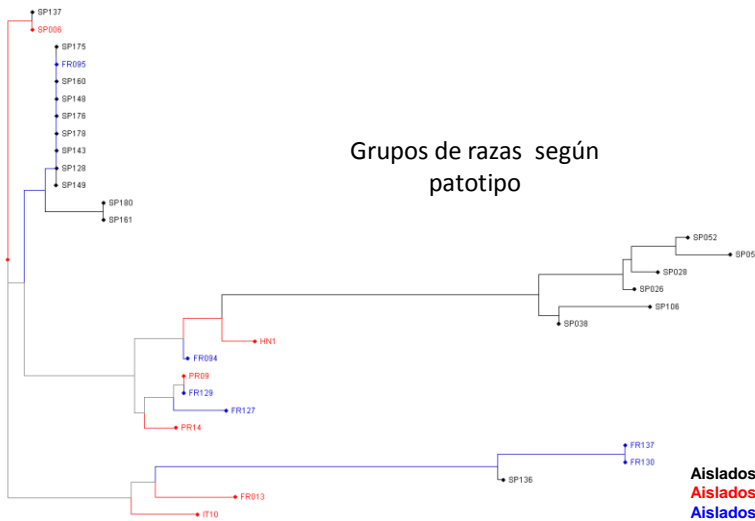
2006:	67
2007:	83
2008:	6
<b>Total</b>	<b>156</b>



## Obtención y caracterización de aislados de *Magnaporthe grisea*

Caracterización del espectro de virulencia de nuevos genotipos

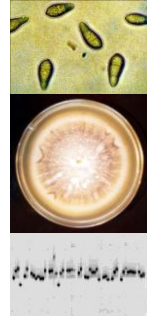
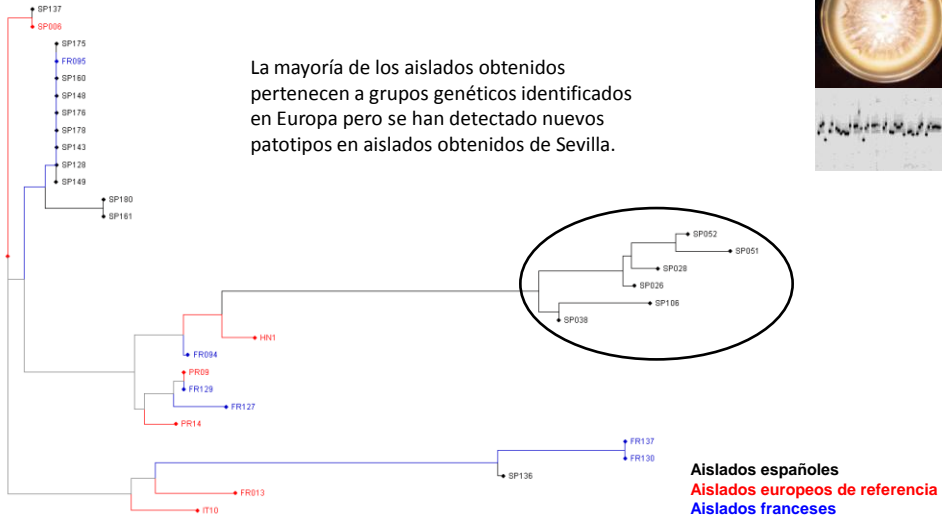
### Resultados



## Obtención y caracterización de aislados de *Magnaporthe grisea*

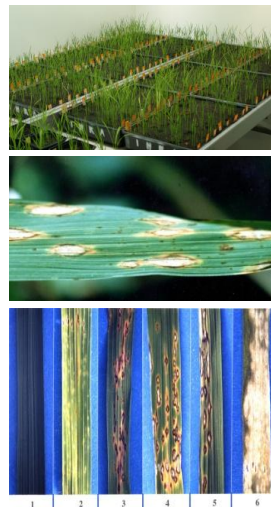
Caracterización del espectro de virulencia de nuevos genotipos

### Resultados



## Susceptibilidad varietal

A nivel de laboratorio se ha caracterizado parcialmente la resistencia/susceptibilidad de las variedades ensayadas.



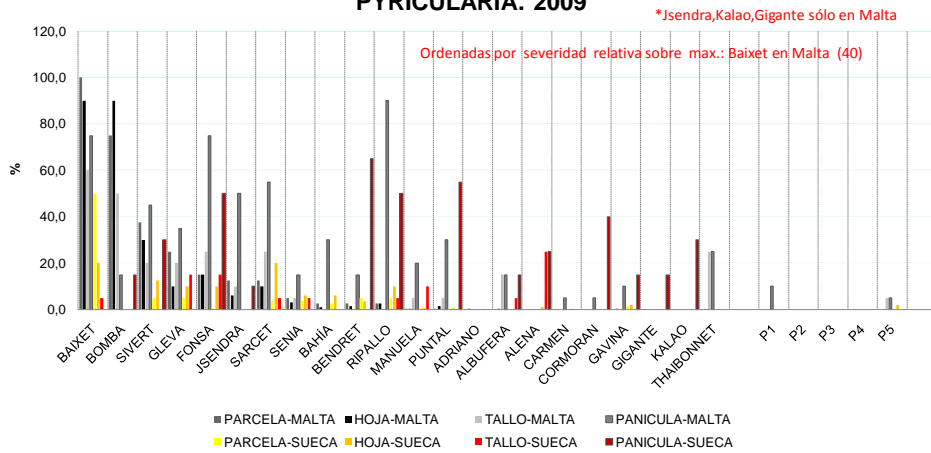
## Susceptibilidad varietal



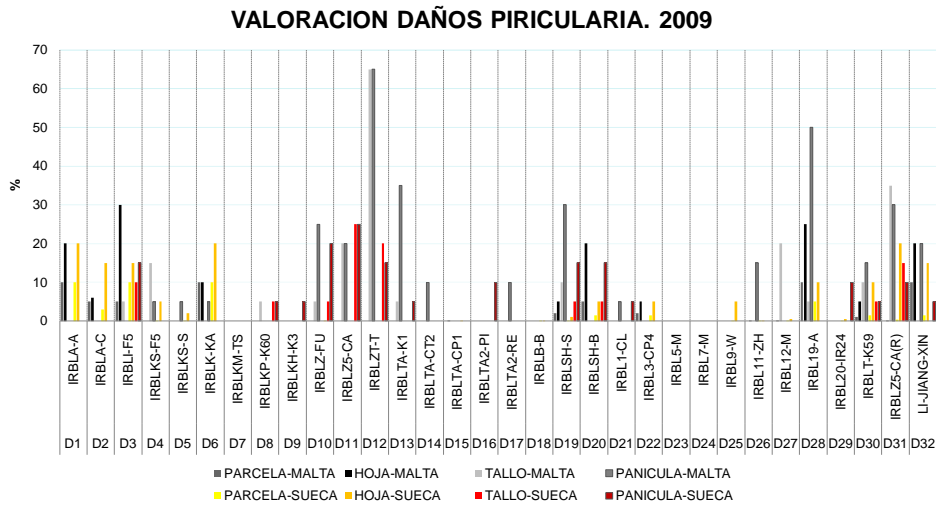
A nivel de campo se observan importantes diferencias resistencia/susceptibilidad entre las variedades comerciales de arroz cultivadas en España.

## Susceptibilidad varietal

### COMERCIALES y PIRAMIDADAS. VALORACION DAÑOS PYRICULARIA. 2009



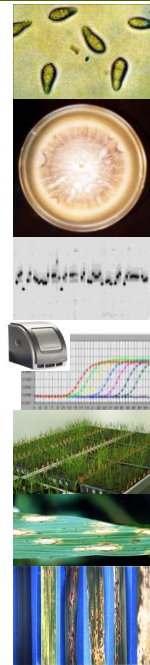
## Variedades diferenciales



La variedades diferenciales han puesto de manifiesto la inefectividad de algunos genes de resistencia conocidos frente a las poblaciones de *Pyricularia* existentes en las zonas estudiadas: Pi-a, Pi-sh, Pi-19 fallan siempre.

## Patrones de expresión de genes involucrados en los mecanismos de defensa

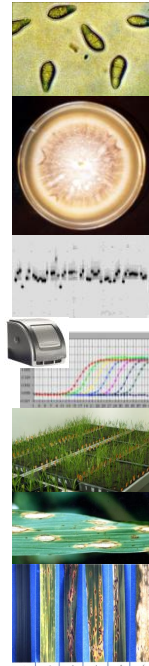
Se han medido los niveles basales de expresión (previos a la inoculación) de una serie de genes de defensa y de señalización en variedades con diferentes niveles de resistencia.



## Patrones de expresión de genes involucrados en los mecanismos de defensa

Se han medido los niveles basales de expresión (previos a la inoculación) de una serie de genes de defensa y de señalización en variedades con diferentes niveles de resistencia.

No se ha encontrado ninguna correlación entre la resistencia basal y los niveles de expresión de los genes en cultivares de tipo japónica templados



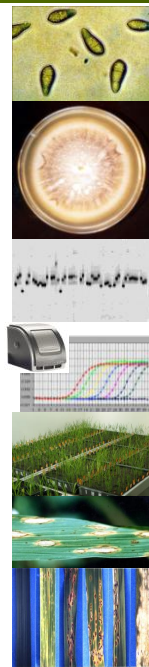
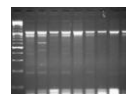
## Patrones de expresión de genes involucrados en los mecanismos de defensa

Se han medido los niveles basales de expresión (previos a la inoculación) de una serie de genes de defensa y de señalización en variedades con diferentes niveles de resistencia.

No se ha encontrado ninguna correlación entre la resistencia basal y los niveles de expresión de los genes en cultivares de tipo japónica templados

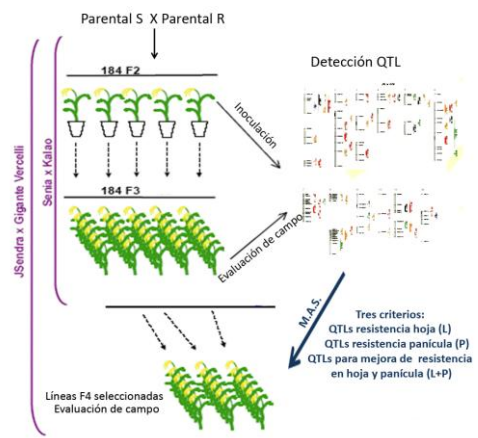
### **Caracterización de la variabilidad alélica de genes de resistencia y defensa**

Se ha analizado la variabilidad alélica de cuatro genes candidatos relacionados con la defensa.



## Análisis de la resistencia de variedades europeas mediante QTL y obtención de líneas resistentes

A partir de dos poblaciones de arroz, obtenidas por cruzamiento entre variedades de elite españolas y potenciales fuentes de resistencia (JSendra x Gigante Vercelli; Senia x Kalao), que se inocularon con 6 aislados de *Pyricularia*, se han detectado varios QTLs de interés que se han utilizado en la selección de variedades resistentes a fallado mediante Selección Asistida por Marcadores (M.A.S)



## Análisis de la resistencia de variedades europeas mediante QTL y obtención de líneas resistentes

### Líneas evaluadas

2008	F3	154
2009	F4	91
	F3	69

### Diseño y evaluaciones

Igual que comerciales + agronómicos

### Material seleccionado

JSxGV 46 líneas F5

SxK 31 líneas F4





Gracias