

## LÍNEAS EXPERIMENTALES PROMISORIAS DE CICLO INTERMEDIO, ALTA PRODUCTIVIDAD Y RESISTENCIA A *PYRICULARIA*

F. Pérez de Vida<sup>1</sup>

**PALABRAS CLAVE:** rendimiento, calidad molinera, germoplasma elite.

### INTRODUCCIÓN

El Programa de Mejoramiento Genético de INIA ha hecho disponibles en los últimos años cultivares resistentes a *Pyricularia* y de alta productividad como Parao (2007) e INIA Merín (2015). Al igual que SLI09197, estos cultivares asocian su muy alto rendimiento (10 t/ha) a ciclos emergencia-floración de aprox. 108-110 días y períodos de llenado de granos de mayor duración. Esta condición restringe el uso óptimo de estos cultivares a siembras tempranas en general y en particular en la región este. El aprovechamiento de su muy alto potencial de rendimiento depende del máximo aprovechamiento de la radiación incidente y reducir las probabilidades de ocurrencia de bajas temperaturas en periodo reproductivo. Así mismo, para lograr el potencial y su alta calidad molinera, el mantenimiento del área foliar activa durante mayor tiempo en pos-floración puede requerir el mantenimiento del riego por 5 a 7 días más que en variedades de menor duración (por ej INIA Olimar, El Paso 144). De esta manera, aquellos cultivares de mayor ciclo deberían ser ubicados en siembras tempranas, idealmente hasta 1° al 10 de noviembre; sin embargo, de modo inevitable un porcentaje variable (15-25%) del área debido a la siembra u otras decisiones de manejo se realiza tardíamente. En esas situaciones sería deseable contar con genotipos de menor ciclo que complementen el área de siembra nacional con alta productividad, calidad molinera y resistencia a *Pyricularia*.

Para el siguiente análisis se utilizaron datos de hasta 8 años de evaluación en microparcelas (2,4 m<sup>2</sup>, campo experimentales de INIA) y macroparcelas (20 m<sup>2</sup> en fajas) realizadas principalmente en condiciones comerciales, bajo el manejo de sus respectivos productores. Como se muestra en el cuadro 1, el número de experimentos es variable siendo desde 16 a 47 según los diferentes cultivares. Para el análisis se recurre a modelos mixtos que consideran a “año de evaluación” y “localización” como factores aleatorios.

Cuadro 1. Número de ensayos en cada cultivar según zafra utilizados en el análisis.

| Cultivar | Pedigree                         | Zafra de evaluación |       |       |       |         |       |       |       | total |
|----------|----------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
|          |                                  | 10/11               | 11/12 | 12/13 | 13/14 | 14/15   | 15/16 | 16/17 | 17/18 |       |
| SLI09043 | L3000/FL00236-4P-2-1P-M          | 1                   | 1     | 1     | 5 (a) | 4+8 (b) | 4+5   | 4+5   | 2     | 40    |
| SLI09190 | INIA Cuaró/FL00144-1P-24-1P      | 1                   | 1     | 1     | 5     | 4+8     | 4+5   | 4+5   | 2+6   | 46    |
| SLI09193 | INIA Cuaró/FL00144-1P-24-1P      | 1                   | 1     | 1     | 5     | 4+8     | 4+5   | 4+5   | 3+6   | 47    |
| SLF11047 | FL07625-3PT-1P*                  |                     | 1     | 1     | 1     | 2       | 4+4   | 3+4   | 3+6   | 29    |
| SLF11072 | FL07646-2PT-1P**                 |                     | 1     | 1     | 1     | 2       | 4+4   | 3+4   | 3+6   | 29    |
| SLI13208 | F1 (Sazandegy/INIA Olimar)/EP144 |                     |       |       | 1     | 1       | 1     | 4     | 3+6   | 16    |
| SLI13198 | F1 (Sazandegy/INIA Olimar)/EP144 |                     |       |       | 1     | 1       | 1     | 4     | 3+6   | 16    |
| SLI14000 | Ep144Pi2 (777-40)                |                     |       |       |       | 1       | 4     | 4     | 5+6   | 20    |

\*= FL04330-6M-2P-5M-4P-3P (BCF2116)/FL03762-1P-1-1P-M-4P (BCF2129)//IRGA2430-2-5V-1V-1P (BCF2157)

\*\*= FL04330-6M-2P-5M-4P-3P (BCF2116)/FL04040-5P-2-1P-M-2P(BCF2131)//FL04447-5M-6P-5M-2P-M (BCF2162)

(a)= número de ensayos en microparcelas; a la derecha del signo + es (b)= número de ensayos en fajas (macroparcelas).

Las condiciones de manejo general (fechas de siembra, fertilización nitrogenada, control de malezas, inicio del riego) han sido variables con la excepción de densidad de siembra (130 kg/ha). En predios de productores se utilizaron fungicidas, mientras no se aplicaron en los ensayos del campo experimental. En términos generales en la unidad experimental se usaron entre 70 y 100 kg/ha N, mientras que en predios comerciales la fertilización nitrogenada se ubicó en rangos 50 a 120 kg/ha N. Los ensayos abarcaron las principales regiones de producción; para los de mayor evaluación (cultivares testigos El Paso 144 e INIA Olimar) fueron: 86 en región este, mientras que fueron 11 en la región centro y 23 experimentos en litoral norte.

<sup>1</sup> Ph.D. INIA. Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz. [fperez@inia.org.uy](mailto:fperez@inia.org.uy).

## RESULTADOS

En cuadro 2a se reportan los resultados de rendimiento físico (REND), rendimiento en “sano, seco y limpio” (SSL), ciclo a floración (DSF, días desde siembra a 50% de floración) y reacción a *Pyricularia* en cama de infección (escala HS:7-9, HR:0-1). Con excepción de las variedades INIA Olimar y El Paso 144, los cultivares en esta etapa avanzada del programa presentan en todos los casos resistencia a esta enfermedad, siendo en su mayoría HR (SLI09043= MR). El rendimiento fue maximizado por los cultivares SLI13208, INIA Merín y SLI09197 (10,19; 10,13 y 10,04 t/ha respectivamente) Como se comentara, las dos últimas son los cultivares de mayor ciclo (111-113), mientras que SLI13208 integra un grupo de ciclo intermedio (3-5 días más breves que las mencionadas) y aprox. 5 días mayor que INIA Olimar. SLI09190 y SLI14000, ambos cultivares de similar ciclo, presentan un rendimiento algo inferior (9,57 y 9,02 t/ha, respectivamente). SLI09193 presenta un ciclo igual a INIA Olimar, similar REND y superior SSL, con reacción HR a *Pyricularia*.

Cuadro 2a. Rendimiento (t/ha), Rend Sano, Seco y Limpio (SSL) (t/ha), Días a 50% floración (DSF), reacción a *Pyricularia* (PYRI) y valores relativos a INIA Merín de Rend y SSL

| Cultivar    | REND  | SSL     |       | DSF       |       | PYRI | VR Merin |     |     |
|-------------|-------|---------|-------|-----------|-------|------|----------|-----|-----|
|             |       | REND    | SSL   | REND      | SSL   |      |          |     |     |
| El Paso 144 | 9,44  | D E     | 9,92  | C E       | 109   | C    | 7        | 93  | 89  |
| INIA Olimar | 9,58  | C D E   | 10,29 | B C D     | 103   | E    | 7        | 95  | 93  |
| INIA Merín  | 10,13 | A       | 11,09 | A         | 114   |      | 0        | 100 | 100 |
| SLI09197    | 10,04 | A B     | 10,63 | A B       | 111   | B    | 0        | 99  | 96  |
| SLI09190    | 9,57  | B C D E | 10,91 | A B       | 108   | B C  | 0        | 94  | 98  |
| SLI14000    | 9,02  | E       | 9,18  | E         | 108   | B C  | 0        | 89  | 83  |
| SLI13208    | 10,19 | A B C   | 10,84 | A B C D   | 108   | B C  | 0        | 101 | 98  |
| SLF11072    | 9,82  | A B C D | 10,61 | A B C D   | 106   | C D  | 0        | 97  | 96  |
| SLF11047    | 9,80  | A B C D | 10,41 | A B C D   | 104   | D E  | 0        | 97  | 94  |
| SLI13198    | 9,08  | D E     | 10,14 | A B C D E | 104   | D E  | 0        | 90  | 91  |
| SLI09043    | 9,07  |         | 9,85  | C D E     | 103   | E    | 3        | 90  | 89  |
| SLI09193    | 9,45  | D E     | 10,58 | A B D     | 103   | E    | 1        | 93  | 95  |
| Media       | 9,723 |         | 9,947 |           | 105   |      |          |     |     |
| R2          | 0,313 |         | 0,338 |           | 0,6   |      |          |     |     |
| R2 Adj      | 0,228 |         | 0,24  |           | 0,519 |      |          |     |     |
| CME         | 1,773 |         | 1,765 |           | 6,399 |      |          |     |     |
| n           | 1863  |         | 1419  |           | 689   |      |          |     |     |

Los cultivares de origen FLAR, SLF11047 y SLF11072 resultan con igual producción y ciclos algo menores (104-106 días) a los mencionados. En particular SLF11047 combina alto rendimiento (9,80 t/ha) en un grupo de ciclos similares al de INIA Olimar (103 días).

El rendimiento SSL se estima en base a un número menor de casos que rendimiento físico (REND), no habiéndose incluido algunos experimentos del litoral norte, por lo cual la media de SSL es mayor que REND. sobreestimando el impacto de la ponderación debido a la calidad molinera del material. De todas maneras, en general, este grupo de cultivares presenta valores de calidad que generan premio; INIA Merín presenta el mayor rendimiento SSL, mientras que SLI09197 y SLI13208 resultan con beneficios menores (ambos pierden 3% relativo a INIA Merín) (Cuadro 2a.). Los cultivares SLF11047 y 11072 presentan un incremento menor en SSL relativo a REND; en el primer caso es debido a un porcentaje de entero menor (apenas superando la base de comercialización (58%)) y en el segundo debido a mayor incidencia de granos yesados (7,9%) (Cuadro 2b).

En relación a parámetros de calidad molinera, en BT(%), INIA Merín (70,0%) no es superado por ningún cultivar en este grupo, en el cual la mayoría presenta valores entre 67-68%. INIA Olimar y SLI09193 son los cultivares con menor rendimiento en el molino. En porcentaje de ENT, es INIA Merín el cultivar con el valor superior, mientras en las líneas promisorias se destacan SLI09197, SLI09190, SLI09193. El novel cultivar SLI13208 presenta un %ENT de 57,8%; posiblemente asociado a las dimensiones de sus granos. La relación L:A en este genotipo es de 3,27, y el ancho es de 2,11; la mayor y menor respectivamente del grupo de cultivares en estudio. Por otra parte, es de considerar que en las condiciones experimentales de evaluación no se da la posibilidad de ajuste en las condiciones de molinado.

Cuadro 2b. Porcentaje de Blanco total (BT), de granos enteros (ENT), de granos yesados (YES) y dimensiones de granos molinados (Largo, Ancho y relación L/A)L

|             | BT    |         | ENT   |       | YES   |       | Largo |     | Ancho  |     | L/A    |
|-------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|--------|-----|--------|
| El Paso 144 | 67,6  | B C E   | 60,2  | D     | 7,6   | A     | 6,62  |     | 2,25   | B   | 2,96   |
| INIA Olimar | 67,1  | D       | 60,7  | D     | 4,3   |       | 6,82  | D E | 2,16   | B   | 3,17   |
| INIA Merín  | 70,0  | A       | 64,7  | A     | 6,8   | A B   | 6,77  | B C | 2,18   |     | 3,12   |
| SLI09197    | 67,8  | B       | 62,5  | B C   | 5,2   | C D   | 6,81  | B C | 2,18   |     | 3,13   |
| SLI09190    | 67,7  | B C D E | 63,3  | A B   | 5,3   | C D   | 6,74  | C   | 2,19   | C   | 3,09   |
| SLI14000    | 67,0  | C D E   | 55,3  |       | 7,2   | A B   | 6,57  |     | 2,28   | A   | 2,87   |
| SLI13208    | 67,3  | B C D E | 57,8  |       | 3,4   |       | 6,86  | D E | 2,11   | B   | 3,27   |
| SLF11072    | 68,0  | B       | 61,2  | C D   | 7,9   | A     | 7,00  | A   | 2,19   | C   | 3,21   |
| SLF11047    | 68,1  | B       | 58,4  |       | 5,8   | B C   | 6,99  | A   | 2,20   | C   | 3,19   |
| SLI13198    | 67,7  | B C D E | 61,4  | B C D | 3,1   |       | 6,80  | E   | 2,16   | B C | 3,17   |
| SLI09043    | 67,7  | B C     | 63,0  | B     | 4,7   | C D E | 6,70  |     | 2,21   | C   | 3,04   |
| SLI09193    | 67,1  | D E     | 61,9  | B C   | 4,5   | C D E | 6,80  | B C | 2,17   |     | 3,15   |
| Media       | 68,86 |         | 62,49 |       | 5,328 |       | 6,818 |     | 2,2128 |     | 3,0943 |
| R2          | 0,486 |         | 0,383 |       | 0,379 |       | 0,733 |     | 0,886  |     | 0,8259 |
| R2 Adj      | 0,411 |         | 0,294 |       | 0,289 |       | 0,695 |     | 0,8699 |     | 0,8017 |
| CME         | 1,566 |         | 3,884 |       | 3,211 |       | 0,249 |     | 0,0737 |     | 0,0858 |
| n           | 1443  |         | 1443  |       | 1433  |       | 940   |     | 940    |     | 952    |

El porcentaje de granos yesados varió muy significativamente entre cultivares y regiones, así como su interacción (datos no mostrados). Esta fue la resultante de un comportamiento diferencial de los cultivares. En particular se destacan SLI13198 y SLI13208 con muy bajos porcentajes de granos yesados en todos los ambientes, similares estadísticamente a INIA Olimar (Figura 1). Los valores mayores y con penalización en la comercialización lo presentaron SLF11072 y SLI14000 -similares a El Paso 144 e INIA Merín. (Cuadro 2b).

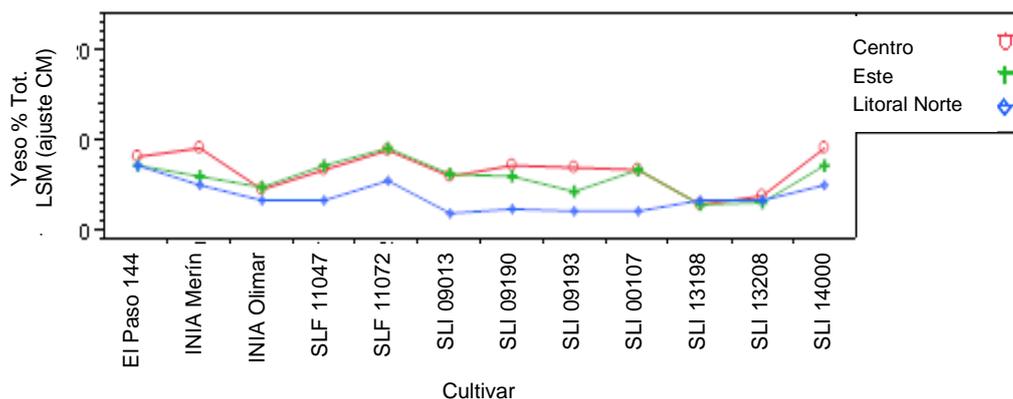


Figura 1. Porcentaje de granos yesados en líneas promisorias y variedades en 3 regiones (Centro, Este y Litoral Norte) en serie 2013-2014 a 2017-2018.

## CONCLUSIONES

Los cultivares SLI09193, SLF11047 y SLI13208 conjugan características de interés, a) alta productividad (9,45; 9,80 y 10,19 t/ha respectivamente), en una serie de ensayos en que las variedades testigos rindieron 9,44; 9,58 y 10,13 t/ha (El Paso 144, INIA Olimar y INIA Merín por su orden); b) reacción HR a *Pyricularia* en hoja y cuello; c) ciclos intermedios (0,+1 y +4 días respecto a INIA Olimar); d) adecuados parámetros de calidad, con ENT en 62% a 58%. Por lo tanto se dispondrían de opciones varietales para complementar el área de siembra de cultivares de ciclos mayores como INIA Merín y eventualmente SLI09197.