

# RETIRO DE AGUA Y MOMENTO DE COSECHA: EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO Y PARAMETROS INDUSTRIALES DEL GRANO DE ARROZ.

Mariano Durand<sup>1</sup>; Sofía Esquivó<sup>2</sup>

Palabras Claves: arroz, rendimiento, calidad, industria, riego

## INTRODUCCIÓN

La calidad del grano de arroz es un atributo fundamental, con influencia directa en el valor del mercado. Los principales destinos del arroz argentino exigen un producto con alto rendimiento de granos enteros y aspecto traslúcido, y que permanezca suelto y seco luego de cocinarse (Livore, 2016). Estas características están determinadas por variables tanto físicas como químicas.

La calidad molinera es afectada por factores climáticos, de manejo y por la genética (Villalba, 2018). El rendimiento de grano entero y total después de ser pulidos son los principales indicadores de calidad industrial en arroz. Los granos quebrados reducen el rendimiento de la molienda. Esta fracción no deseada resulta, por lo general, de granos inmaduros, yesosos o fisurados, los cuales son débiles y típicamente se rompen durante la molienda. La cosecha del grano con contenido de humedad por encima o por debajo de los valores óptimos puede resultar en la disminución del rendimiento de grano entero (Siebenmorgen, 2012).

El momento de finalización del riego, así como la humedad de cosecha del grano pueden afectar el rendimiento y la calidad industrial del grano de arroz. Según Carracelas y Marchesi (2013) el retiro anticipado del agua no afecta el rendimiento y la calidad industrial del cultivar INIA Olimar, mientras que la cosecha anticipada impacta negativamente en la productividad y calidad de la variedad.

Las variedades Gurí INTA CL y Memby Porá INTA CL ocupan la mayor superficie de producción en la provincia de Entre Ríos para el tipo de grano largo fino (UNER – ProArroz, 2020). Ambos cultivares se destacan por su alta productividad y excelente comportamiento industrial en diferentes ambientes de producción.

El agua de riego proveniente de pozo profundo es la variable que mayormente incide en el costo de producción del cultivo (Web ProArroz, 2020). Por otra parte, la calidad del grano de arroz influye en su comercialización y valor de mercado. En este sentido, el objetivo de este trabajo consiste en evaluar la productividad y calidad industrial en la variedad Gurí Memby Porá, en diferentes momentos de cosecha y retiro de agua de riego.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño experimental fue de parcelas divididas con 3 repeticiones, considerándose al retiro de agua como parcela principal y momento de cosecha como subparcela. Se incluyeron las variedades Gurí y Memby Porá. Se establecieron tres tratamientos para el factor riego: retiro de agua 10 y 20 días después de 50% de floración (DDF), y sin retiro de agua. Se realizaron cuatro momentos de cosecha, planteándose realizar el primero con una humedad de entre 27 - 29 %, y los restantes separados cada 7-10 días. En días post floración, los momentos de cosecha correspondientes a cada variedad fueron los siguientes:

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (I.N.T.A. Argentina). [durand.mariano@inta.gob.ar](mailto:durand.mariano@inta.gob.ar)

<sup>2</sup> Estudiante de Agronomía. Universidad de Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina. [sofi\\_esqui@live.com.ar](mailto:sofi_esqui@live.com.ar)

| Variedad   | MC-1 | MC-2 | MC-3 | MC-4 |
|------------|------|------|------|------|
| Gurí       | 33   | 40   | 47   | 54   |
| Memby Porá | 32   | 39   | 48   | 59   |

El ensayo fue sembrado el 16/09/2020 en la estación experimental del INTA Concepción del Uruguay, registrándose como fecha de establecimiento del cultivo el 7/10/2020. Para el control de malezas se realizó la aplicación de glifosato y pendimetalin (dosis de marbete) en preemergencia del cultivo. En pos emergencia, previo al comienzo del riego, se aplicó Imazapic + Imazapir en mezcla con bentazon. Se utilizó UREA como fuente nitrogenada para la fertilización. La misma se aplicó de manera fraccionada en pre riego y diferenciación del primordio floral (DPF) en dosis de 220 Kg.ha<sup>-1</sup> y 110 Kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente.

Las variables respuestas que se midieron fueron rendimiento y porcentaje de grano entero. Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico InfoStat.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El rango de humedad de cosecha para la variedad Gurí fue de 27 - 17.6 %, con un promedio de 21.4, mientras que en la variedad Memby Porá el rango fue de 27.6 – 19.3 % y el promedio igual a 23.2 %.

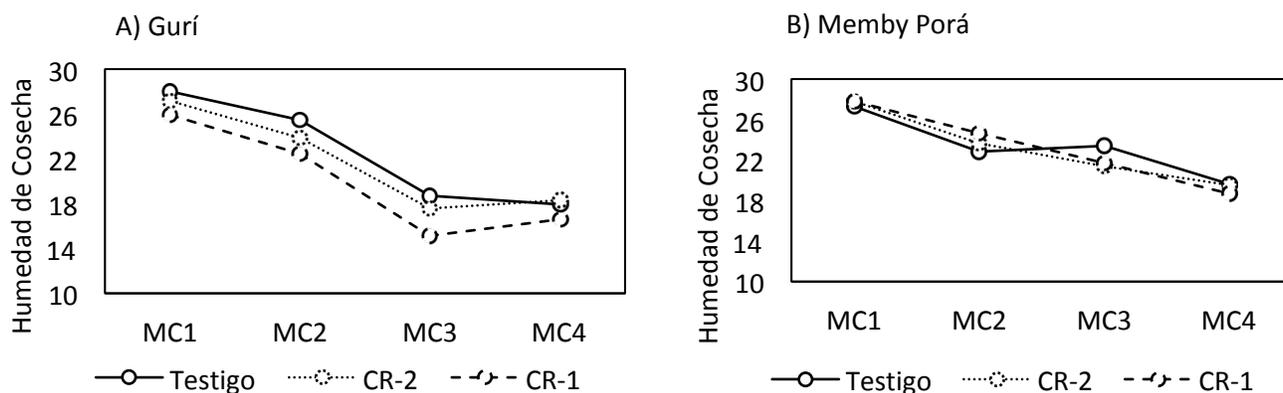


Figura 1: Porcentaje de humedad de grano para los distintos tratamientos de riego y momentos de cosecha. EEA Concepción del Uruguay, 2020/2021.

En la Figura 1 se observa que, en ambas variedades, la humedad de grano tuvo una importante disminución a medida que se retrasó la cosecha. A su vez, en cada momento de cosecha, la variedad Gurí registró una menor humedad de grano en el tratamiento de riego C-1 (10 DDF), seguida del C-2 (20 DDF) y el Testigo (sin corte).

**Rendimiento.** El rendimiento promedio de la variedad Gurí y Memby Porá fue de 10085 y 9852 Kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente, lo cual refleja las buenas condiciones climáticas de la campaña. En la tabla 1 se muestran los datos de la interacción riego\*momento de cosecha, con las medias correspondientes de cada factor. Los rendimientos en la variedad Gurí no fueron afectados por los manejos del riego, tampoco por los diferentes momentos de cosecha. Sin embargo, el momento de cosecha afectó el

rendimiento en la variedad Memby Porá. El tratamiento MC-3 logró el mayor rendimiento en la variedad, diferenciándose estadísticamente del resto de los momentos de cosecha (Tabla 1).

Tabla 1: Rendimiento de grano seco y limpio (Kg.ha<sup>-1</sup>). EEA Concepción del Uruguay, 2020/2021.

| Riego        | Gurí  |       |       |       | Media | Memby Porá    |               |                |               | Media |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|---------------|----------------|---------------|-------|
|              | MC 1  | MC 2  | MC 3  | MC 4  |       | MC 1          | MC 2          | MC 3           | MC 4          |       |
| Testigo      | 10307 | 10681 | 10533 | 10781 | 10576 | 8912          | 9520          | 11234          | 9823          | 9872  |
| CR-2         | 9988  | 9594  | 9844  | 10516 | 9985  | 9720          | 9279          | 10101          | 9047          | 9537  |
| CR-1         | 9698  | 9300  | 10320 | 9454  | 9693  | 9700          | 10146         | 11493          | 9250          | 10147 |
| <b>Media</b> | 9998  | 9858  | 10232 | 10251 |       | 9444 <b>b</b> | 9648 <b>b</b> | 10943 <b>a</b> | 9373 <b>b</b> |       |

**Gurí p-valor:** Riego= NS, MC= NS, Interacción= NS. **Memby Porá p-valor:** Riego: NS, MC: 0.0352, Interacción: NS. Letras distintas indican diferencias significativas. Test LSD Fisher (p<= 0,05).

**Porcentaje de grano entero.** El porcentaje de grano entero promedio en Gurí fue de 60.4 %, mientras que en Memby Porá el valor promedio fue 64.8 %. Hubo diferencias significativas para Riego, Momentos de cosecha e interacción de ambos factores en la variedad Gurí (Tabla 3). En la Figura 2 están graficados los valores de grano entero en función del Riego y Momento de cosecha. En el gráfico correspondiente a la variedad Gurí se observa que los momentos de cosecha MC-3 y MC-4 afectaron negativamente el porcentaje de entero y que, dentro de dichos momentos, los valores más bajos se registraron en el tratamiento Riego CR-1.

Tabla 3: Porcentaje de grano entero. EEA Concepción del Uruguay, 2020/2021.

| Riego        | Gurí          |               |               |               | Media         | Memby Porá |      |      |      | Media |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------|------|------|-------|
|              | MC 1          | MC 2          | MC 3          | MC 4          |               | MC 1       | MC 2 | MC 3 | MC 4 |       |
| Testigo      | 65,4 <b>a</b> | 65,3 <b>a</b> | 63,7 <b>a</b> | 52,2 <b>c</b> | 61,7 <b>a</b> | 65,6       | 64,7 | 65,5 | 65,3 | 65,3  |
| CR-2         | 65,2 <b>a</b> | 66,4 <b>a</b> | 59,2 <b>b</b> | 54,3 <b>c</b> | 61,3 <b>a</b> | 64,3       | 64,2 | 65,8 | 64,0 | 64,6  |
| CR-1         | 66,2 <b>a</b> | 64,9 <b>a</b> | 57,9 <b>b</b> | 43,7 <b>d</b> | 58,2 <b>b</b> | 64,8       | 63,8 | 65,0 | 64,7 | 64,6  |
| <b>Media</b> | 65,6 <b>a</b> | 65,5 <b>a</b> | 60,3 <b>b</b> | 50,1 <b>c</b> |               | 64,9       | 64,2 | 65,4 | 64,6 |       |

**Gurí p-valor:** Riego= 0.0003, MC= <0.0001, Interacción= 0.0002. **Memby Porá p-valor:** Riego: NS, MC: NS, Interacción: NS. Letras distintas indican diferencias significativas. Test LSD Fisher (p<= 0,05).

Por otra parte, no existieron diferencias significativas para Riego, Momento de cosecha e interacción en Memby Porá (Tabla 3). Esto indica que la variedad mostró buena estabilidad, con porcentajes de entero que no fueron estadísticamente diferentes entre los tratamientos evaluados.

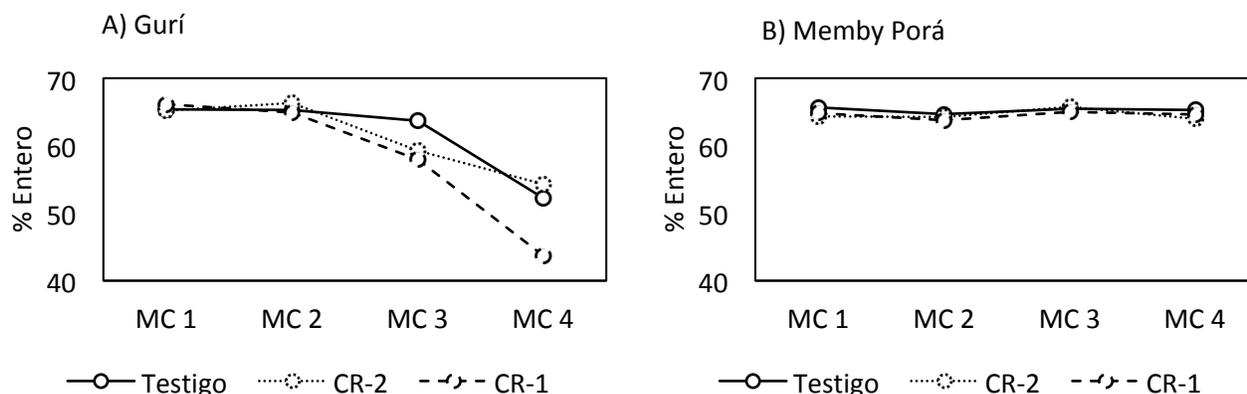


Figura 2: Porcentaje de grano entero para los distintos tratamientos de riego y momentos de cosecha. EEA Concepción del Uruguay, 2020/2021.

## CONCLUSIONES

El rendimiento de la variedad Gurí se mostró estable, sin haber sido afectado por los tratamientos evaluados. El momento de cosecha determinó diferencias en los rendimientos de la variedad Memby Porá, destacándose la cosecha realizada a los 48 DDF (MC-3) con un rendimiento promedio de 10943 Kg.ha<sup>-1</sup>.

En cuanto a calidad industrial, los momentos de cosecha más tardíos y el corte anticipado del riego afectaron negativamente el rendimiento de grano entero en la variedad Gurí. Por su parte, Memby Porá mantuvo estables buenos porcentajes de grano entero, sin haber sido afectados por los tratamientos de riego y momentos de cosecha.

## AGRADECIMIENTOS

A fundación PROARROZ por su apoyo financiero para la realización de este trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Livore A.B. (2016). Mejoramiento genético en arroz: ¿Estamos escuchando al consumidor? **Revista ProArroz**, Agosto 2016.
- Villalba M., Vargas J., Blanco P. (2018). Tolerancia a retraso de cosecha en variedades comerciales de arroz. **INIA Uruguay, ISSN 1688-9266**.
- Siebenmorgen T., Counce P., Wilson E. Factors affecting rice milling quality. **Agriculture and natural resources, U. of Arkansas, FSA2164**.
- Carracelas G., Marchesi C. (2013). Retiro de agua y momento de cosecha – Zona Norte. **INIA Uruguay**.
- UNER - ProArroz. (2020). Censo 2019/2020 a productores arroceros de Entre Ríos. **Revista ProArroz**, Abril-Mayo 2020, ISSN 2591-6254.
- Web ProArroz. Información de interés, costos de producción Febrero 2020. **www.proarroz.com.ar**.