

---

**PRODUCTIVIDAD DEL AGUA**  
**Zona Centro**  
**Comparación de Sistema de riego en diferentes Sistematizaciones**  
**Resultados de tres zafras**

Gonzalo Carracelas<sup>19</sup>  
Claudia Marchesi<sup>20</sup>  
Andrés Lavecchia<sup>21</sup>

**PALABRAS CLAVE:** Riego Intermitente, Arroz, Sistematización, Productividad Agua.

## 1. INTRODUCCION

Aumentos en la productividad del agua de riego o sea más arroz producido por volumen de agua utilizado ( $\text{kg grano arroz/m}^3$  agua), podría contribuir a reducir el costo del cultivo en situaciones donde el riego se realiza por bombeos. A su vez una mayor eficiencia en la utilización del agua almacenada en represas, permitiría aumentar el área de arroz sembrada anualmente o bien regar otros cultivos en una rotación.

Los consumos de agua registrados en esta zona son considerablemente inferiores en relación a los de la Zona Norte y se encuentran en el rango de  $8500 - 12250 \text{ m}^3$  agua riego/ha en la entrada de la chacra (Roel et al., 1997; Lavecchia, et al., 2011; Carracelas et al., 2012, 2013).

En esta zona trabajos anteriores indican que el riego intermitente determinó un ahorro de agua de 25 %, sin afectar significativamente el rendimiento en relación al riego continuo y el aumento en la productividad de agua de riego fue del 40% en relación al riego continuo (Lavecchia, et al., 2011, Carracelas et al., 2012 y 2013). Los valores de productividad de agua de riego registrados en promedio fueron de  $0.93 - 1.30 \text{ kg Arroz/m}^3$  para riego continuo e intermitentes respectivamente. Estos valores son muy buenos en relación a datos registrados a nivel internacional (Bouman et al., 2007).

En este trabajo se presentan los resultados del análisis conjunto de las tres últimas tres zafras, realizados en la Unidad Experimental Cinco Sauces, Tacuarembó.

## 2. MATERIALES Y METODOS

El objetivo de los experimentos es el de determinar manejos de riego y sistematizaciones que permitan aumentar la productividad del agua de riego y lluvia ( $\text{kg arroz/m}^3$  de agua), así como reducir el consumo de agua sin afectar el comportamiento del cultivo de arroz en rendimiento y calidad.

El cultivo se sembró en las tres zafras entre el 1 - 19 de Octubre con el cultivar INIA Olimar a una densidad de 160 kg semilla/ha. Se aplicó Glifosato (3-4 L/ha) previo a la siembra, Glifosato+Clomazone 0.8 L/ha a la siembra y las aplicaciones posteriores de herbicidas variaron de acuerdo al tipo de malezas presentes en la chacra. Se fertilizó a la siembra con 160 kg/ha de 19-19-19, y 100 kg/ha de urea fraccionados a Macollaje y Primordio. Se realizaron en todas las zafras aplicaciones con fungicida preventivo y curativo para control de Piricularia.

El diseño experimental utilizado fue de parcelas divididas en dos bloques y los resultados fueron evaluados mediante análisis de varianza y Test de separación de medias de Fisher al 5% usando modelos del programa estadístico InfoStat versión 2012 ([www.infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar)).

---

<sup>19</sup> Ing. Agr. – Programa Arroz INIA - [gcarracelas@tb.inia.org.uy](mailto:gcarracelas@tb.inia.org.uy)

<sup>20</sup> Ing. Agr. MSc. PhD Programa Arroz INIA – [cmarchesi@tb.inia.org.uy](mailto:cmarchesi@tb.inia.org.uy)

<sup>21</sup> Programa Arroz INIA (hasta 2011)

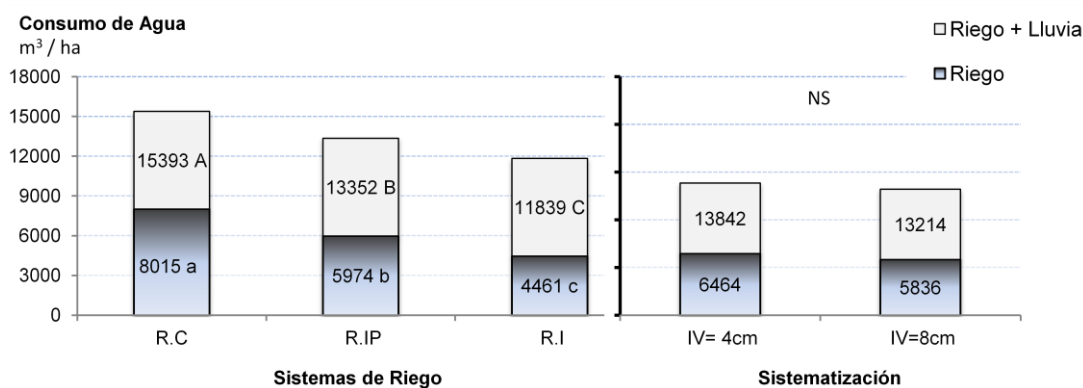
Se compararon dos tipos de sistematización según intervalo vertical: I. Convencional (IV-8 cm) y II. Más Taipas (IV-4 cm.) y tres sistemas de riego: 1. Riego Continuo (R.C) 2. Riego Intermitente hasta primordio (R.IP) y 3. Riego Intermitente hasta fin de ciclo (R.I).

La inundación se realizó entre 30-40 días post-emergencia con una lámina de 5-10 cm de profundidad. El consumo de agua se midió con aforadores a la entrada de cada parcela.

En los tratamientos R.I. y R.IP una vez establecida la lámina se interrumpía el riego y se volvía a regar cuando el suelo llegaba a una situación de barro líquido. A partir de primordio en el tratamiento R.IP se realizó el mismo manejo que R.C. El riego finalizó a los 20 días previos a la cosecha.

### 3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En la Figura 1 se presenta el consumo de agua de riego y riego + lluvia para los distintos manejos de riego y sistematización.



Letras distintas son significativamente diferentes entre sí, con una probabilidad inferior a 5% ( $P < 0,05$ ). NS: diferencias estadísticamente no significativas. MDS (mínima diferencia significativa) Sistemas de Riego = 460

**Figura 1.** Consumo de agua de Riego y Total (Riego+Lluvia) para los distintos manejos de riego y tipo de sistematización según intervalo vertical (IV), UE5S Tacuarembó, promedio de Zafra 2011-12, 2012-13 y 2013-14.

En los sistemas de riego intermitente (R.IP y R.I) se registraron los menores consumos de agua, los cuales fueron significativamente inferiores en relación al riego continuo determinando un ahorro en el consumo de agua de riego de 25% y 44% respectivamente ( $P < 0,05$ ).

La sistematización de la chacra no determinó diferencias significativas en el consumo de agua (Figura 1) y tampoco afectó el rendimiento, calidad industrial y productividad del agua como se observa en el Cuadro 2 ( $P < 0,05$ ).

**Cuadro 2.** Comparación de rendimiento de arroz seco y limpio (SL), calidad industrial y productividad (kg Arroz/m<sup>3</sup> agua) para tres sistemas de riego y dos tipos de sistematización. UE5S Tacuarembó, promedio de Zafas 2011-12, 2012-13 y 2013-14.

Sitio=Cinco Sauces Tacuarembó	Rendimiento SL kg/ha	Calidad %		Productividad kg	
		Blanco	Entero	Riego	Riego + Lluvia
<b>Sistema de Riego</b>					
Continuo R.C	7850	69.22	62.73 a	0.99 c	0.52 c
Intermitente a Primordio R.IP	7446	69.17	62.17 ab	1.31 b	0.57 b
Intermitente a final R.I	7843	69.08	61.94 b	2.00 a	0.68 a
MDS (P<0.05)	NS	NS	0.63	0.17	0.04
<b>Sistematización</b>					
IV= 4cm	7691	69.1	61.95	1.30	0.57
IV=8cm	7735	69.2	62.61	1.57	0.60
MDS (P<0.05)	NS	NS	NS	NS	NS
CV %	12.12	0.71	1.95	22.44	12.16
Letras diferentes en una misma columna son significativamente diferentes entre sí, con una probabilidad inferior a 5% (P<0.05). MDS: mínima diferencia significativa. NS: diferencias estadísticamente no significativas. CV: coeficiente de variación					

Si bien el Rendimiento en grano obtenido en los manejos de riego intermitente fue en promedio un 3% inferior en relación al riego continuo (4 bolsas de arroz menos), no existieron diferencias significativas entre los distintos manejos de riego (P<0.05). Se observó sí una pérdida de calidad industrial por un menor porcentaje de entero en el riego intermitente (R.I). El R.IP determinó valores intermedios de este indicador sin diferencias significativas con los otros manejos R.C y R.I., lo que resalta la importancia de extremar los cuidados en el manejo de riego durante el periodo de floración y llenado de grano.

Las productividades de agua de riego fueron muy buenas en todos los tratamientos existiendo diferencias significativas entre los distintos sistemas de riego (Cuadro 2) (P<0.05). Estos valores están asociados a los bajos consumos de agua registrados especialmente en los manejos de riego intermitente a la entrada de la chacra, debido a que en las tres zafas las precipitaciones fueron altas con un promedio de 738 mm durante el ciclo del cultivo (Octubre a Marzo).

#### 4. CONCLUSIONES

Los manejos de riego intermitentes determinaron un 35% de ahorro en el consumo de agua de riego en relación al riego continuo.

El Rendimiento en grano entre los distintos manejos del riego no presentó diferencias significativas.

En relación a la Calidad Industrial, no existieron diferencias en el porcentaje de Blanco entre los distintos manejos de riego pero el manejo de riego intermitente determinó un menor porcentaje de Entero en relación al riego continuo. En todos los tratamientos, los valores de este parámetro fueron muy buenos y estuvieron muy por encima del nivel mínimo establecido por la Industria.

El manejo de riego intermitente en promedio permitió un incremento del 67% en la productividad de agua de riego y 20% al considerar el agua total (riego+lluvia) en relación al riego continuo.

Las productividades de agua de riego registradas fueron muy buenas con valores de 0.99 y 1.65 Kg Arroz SL/m<sup>3</sup> de agua, en el sistema de riego continuo y promedio de riegos intermitentes respectivamente.

El tipo de sistematización de chacra no presentó diferencias significativas en el consumo de agua de riego, rendimiento de grano, calidad industrial y productividad del agua.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

**BOUMAN, B.A.M.; LAMPAYAN, R.M.; TUONG, T.P.** 2007. Water management in irrigated rice: coping with water scarcity. Los Baños, Philippines: IRRI. 54 p.

**CARRACELAS, G.; MARCHESI, C.; LAVECCHIA, A.** 2012. Manejo del cultivo: Riego. In: Presentación resultados experimentales de arroz: Zafra 2011-2012, INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Cap. 2. p. 23-47. (Serie Actividades de Difusión 690).

**CARRACELAS, G.; MARCHESI, C.; LAVECCHIA, A.** 2013. Manejo del cultivo: Riego. In: Presentación resultados experimentales de arroz: Zafra 2011-2012, INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Cap. 2. p. 23-47. (Serie Actividades de Difusión 715).

**LAVECCHIA, A.; MARCHESI, C.; CASANOVA, S.** 2011. Manejo del cultivo: Riego. In: Presentación resultados experimentales de arroz: Zafra 2010-2011, INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Cap. 3. p. 1-7. (Serie Actividades de Difusión 652).

**ROEL, A.; LAVECCHIA, A.; MENDEZ, J.** 1997. Riego. Consumo de agua en Chacras de Productores. In: Presentación resultados experimentales de arroz: Zafra 1996-1997, INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Cap. 10. p. 1-3 (Serie Actividades de Difusión 143).