

ISSN edición digital 2618 - 4656

Volumen XXIX

Corrientes, Argentina

# PROYECTO ARROZ

## Resultados Campaña 2020/2021



arrozintacorrientes@gmail

@arrozintactes



@arrozintacorrientes

@arroceros  
en línea

Riego  
estrategias y alternativas  
para el NEA

INTA

YouTube  
Arroceros en línea

Instagram

953 seguidores

283 publicaciones

Alcance de Instagram

1.063 ↑ 3,3%

fanpage  
facebook

Arroz INTA Corrientes

@arrozintactes - Agricultura

6.159 personas siguen esto

Alcance de la página de Facebook

9.226

INTA/ Ediciones

**INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA**

**Centro Regional Corrientes**

**Estación Experimental Agropecuaria Corrientes**

# **PROYECTO ARROZ**

**Campaña 2020-2021**

**Volumen XXIX**

**ISSN digital 2618 - 4656**

**Agosto de 2021**

PROYECTO ARROZ - Campaña 2020-2021  
INTA EEA CORRIENTES

Ediciones INTA  
EEA INTA Corrientes  
2021

ISSN digital: 2618-4656

INTA EEA Corrientes. PROYECTO ARROZ - Campaña 2020-2021. Volumen XXIX. Corrientes (Argentina): Ediciones INTA, 2021.

## PROLOGO

**P**royecto Arroz es una publicación seriada, editada por el grupo Cultivos Extensivos de la EEA INTA Corrientes.

Esta publicación forma parte de un sistema integral de difusión de las actividades de investigación, experimentación y transferencia que lleva adelante el INTA, solo o junto a otras instituciones y/o empresas relacionadas a la cadena arroceras y agrícola en general.

Es oportuno mencionar que la pandemia implicó varias limitaciones para avanzar en las tareas cotidianas y difundir resultados, pero, como toda crisis, trajo oportunidades y nuevas ideas. En este contexto reconocimos la necesidad de ampliar los medios de difusión habituales para el grupo y, consecuentemente, incorporamos a las redes sociales. Así fue como a través de Facebook (<https://www.facebook.com/arrozintactes/>) e Instagram (<https://www.instagram.com/arrozintacorrientes>) compartimos contenidos y logramos un fluido intercambio con personas de Argentina y otros países del mundo.

El volumen actual reúne la información generada por los técnicos de la EEA Corrientes y colaboradores, así como artículos informativos de interés general resultantes de la revisión bibliográfica y el análisis de datos experimentales.

Como siempre, agradecemos de manera especial a quienes han colaborado para plasmar en esta publicación los avances técnicos obtenidos: productores, asesores privados, Ministerio de Producción de Corrientes, Asociación Correntina de Plantadores de Arroz (ACPA), Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Grupo CREA “Avati-í” y diferentes empresas del país y del exterior.

# INDICE

- 1** VARIABLES CLIMÁTICAS 2020/2021  
PARA ZONAS ARROCERAS DE  
CORRIENTES

## MEJORAMIENTO

- 6** ENSAYOS REGIONALES DE  
CULTIVARES 2020/21
- 22** EVALUACIÓN DE MATERIALES  
PROMISORIOS. CAMPAÑA 2020/21
- 29** ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE  
CULTIVARES COMERCIALES Y LÍNEAS  
PROMISORIAS DEL PROGRAMA DE  
MEJORAMIENTO INTA-FLAR
- 37** EFECTO DEL ESTRÉS TÉRMICO POR  
ALTAS TEMPERATURAS DURANTE  
FLORACIÓN E INICIO DE LLENADO DE  
GRANOS EN DIFERENTES GENOTIPOS  
DE ARROZ (*ORYZA SATIVA* L.)

## MANEJO

- 47** DOSIS DE AZUFRE EN UN SUELO EN  
UN SUELO ALBACUALF TÍPICO, SERIE  
CHEQUÍN
- 50** EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN DE BASE  
CON P, K, S, MG Y ZN EN UN SUELO  
ALBACUALF TÍPICO, SERIE CHEQUÍN
- 53** CR 741 CL – RESPUESTA A LA  
APLICACIÓN DE DOSIS CRECIENTES DE  
UREA AL NORTE DE LA PROVINCIA DE  
CORRIENTES

- 58** RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN CON  
MACRONUTRIENTES EN DIFERENTES  
AMBIENTES PRODUCTIVOS DE  
CORRIENTES

- 59** EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITRO-  
GENADA Y FECHA DE COSECHA SOBRE  
EL RENDIMIENTO DE IRGA 424

- 60** IRGA 424: CALIDAD INDUSTRIAL EN  
FUNCIÓN DE LA FERTILIZACIÓN Y  
DEMORA DE COSECHA

- 61** EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE  
COADYUVANTES EN APLICACIONES  
CON UN HERBICIDA EN  
POSTEMERGENCIA DE ARROZ

## ROTACIONES

- 68** CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN  
DE GERMOPLASMAS DE SORGO CON  
APTITUD SILERA EN DIFERENTES  
AMBIENTES AGROECOLÓGICOS –  
2020/21. SITIO CORRIENTES

- 72** EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE  
HÍBRIDOS DE SORGO GRANÍFERO EN  
DIFERENTES AMBIENTES AGROECO-  
LÓGICOS - CAMPAÑA 2020/2021.  
EEA CORRIENTES – INTA

- 75** RED NACIONAL DE EVALUACIÓN DE  
CULTIVARES DE SOJA (RECSO) -  
CAMPAÑA 2020/2021. EEA  
CORRIENTES – INTA

## MISCELANEA

- 80** MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ:  
COEFICIENTE DE IMPACTO AMBIENTAL  
PARA FITOSANITARIOS REGISTRADOS
- 87** CARACTERIZACIÓN DE PLANTAS DE  
ARROZ MALEZA (*ORYZA SATIVA* L.) DE  
CHACRAS ARROCERAS CORRENTINAS
- 89** ESTUDIO COMPARATIVO DEL TIEMPO  
DE GELATINIZACIÓN DE ARROZ EN  
CAMPAÑAS 2016/17 – 2017/18 -  
2018/19 Y 2019/20
- 93** TIERRA DE DIATOMEAS: ¿UN ALIADO  
PARA LA CONSERVACIÓN DE ARROZ  
ALMACENADO?
- 101** DIVERSIDAD EN TAMAÑO DE GRANOS  
DE ARROZ EN UN PANEL DE  
CULTIVARES DE ORIGEN DIVERSO
- 107** CARACTERIZACIÓN DE GENOTIPOS  
FRENTE AL “ENTORCHAMIENTO” (RICE  
STRIPE NECROSIS VIRUS) EN  
CONDICIONES DE CAMPO



# EFECTO DEL ESTRÉS TÉRMICO POR ALTAS TEMPERATURAS DURANTE FLORACIÓN E INICIO DE LLENADO DE GRANOS EN DIFERENTES GENOTIPOS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)

**L.A. Gregori<sup>1</sup>; H.J. Pirchi<sup>1</sup>; G.G. Arguissain<sup>1</sup>; A.I. Iglesias<sup>2</sup>; M.A. Crepy<sup>1,3</sup>; E.C. Caluva<sup>1</sup> y M.I. Pachecoy**

Email: [gregori.leonardo@inta.gob.ar](mailto:gregori.leonardo@inta.gob.ar)

<sup>1</sup>EEA INTA Concepción del Uruguay; <sup>2</sup>Estudiante avanzada de la Licenciatura en Biología con orientación en Ecología, UNLP; <sup>3</sup>CONICET.

*Palabras clave: acumulación de biomasa; cambio climático; conductancia estomática; PAC 101; PAC 103C.*

## INTRODUCCION

El calentamiento global se ha convertido en uno de los problemas más complejos que afectan a la producción agrícola. El cambio climático global ha generado un incremento de la temperatura del aire de 0,5 °C en el siglo XX (Maraseni et al., 2009). Masduzzaman et al (2016) mencionan que las emisiones globales de dióxido de carbono, causado por las actividades humanas, alcanzó un récord en 2011 y es probable un aumento significativo en los años siguientes, favoreciendo así al aumento de la temperatura del aire a nivel global.

El informe de síntesis sobre cambio climático 2014, generado por el Grupo Intergubernamental de expertos sobre cambio climático (IPCC) indica que, durante este siglo, es muy factible que la temperatura de la superficie global aumente de 1,1 a 2,9 °C y de 2,4°C a 6,4°C para escenarios con emisiones de dióxido de carbono bajas y altas, respectivamente (IPCC, 2014). Khan et al. (2019) indican que el aumento de la temperatura reduciría la producción de arroz cerca de un 40% a finales del siglo XXI. Del mismo modo, Peng et al. (2004), sostienen grandes pérdidas de

rendimiento de arroz en respuesta al incremento en la temperatura diurna y nocturna, las cuales aumentarían en frecuencia y severidad.

El estrés por calor se puede definir como un conjunto de daños irreversibles en el metabolismo, que genera cambios en el crecimiento y desarrollo de las plantas, causado por las altas temperaturas. Estas temperaturas generan cambios anatómicos, morfológicos y funcionales en las plantas, algunos similares a los producidos por el estrés hídrico, tales como: reducción del tamaño de las células, reducida conductancia estomática y cierre de estomas, cambios en la permeabilidad de las membranas, incrementos de la densidad de estomas y tricomas, y vasos del xilema de mayor tamaño (Chaves-Barrantes et al., 2017).

En arroz, las altas temperaturas del aire en floración inducen a la deficiente dehiscencia de las anteras con escaso desprendimiento del polen, resultando en un aumento de la esterilidad (Matsui et al., 2002). Durante llenado de granos, las altas temperaturas alteran la removilización de fotoasimilados, acortan la duración de este período, reduciendo de este modo el rendimiento y calidad del grano

(Kim et al., 2011).

La resistencia al calor de una planta se puede clasificar en evitación, escape y tolerancia. En el mecanismo de escape, la planta intenta completar su período reproductivo antes del inicio del estrés. En el caso de evitación, la planta mantiene un alto estado hídrico al reducir el área foliar, cerrando las estomas. Así también, otros mecanismos de evitación son la emergencia de la panoja y de antesis por la mañana en condiciones menos estresantes, cobertura de la panoja que permita reducir la tasa de evaporación de las anteras, hojas superiores largas y erectas que protejan la panoja de condiciones de temperatura elevada. La capacidad de tolerancia de una planta al calor, es su capacidad de mostrar un normal crecimiento y mantener los niveles productivos en condiciones de alta temperatura. El mantenimiento de una alta tasa fotosintética ante un estrés térmico se correlaciona positivamente con la tolerancia al calor (Cao et al., 2003). Chaves-Barrantes et al. (2017) mencionan que existen otros mecanismos de tolerancia que incluyen alteraciones en la composición lipídica de las membranas, producción de antioxidantes, la acumulación de osmolitos compatibles y pigmentos. La presencia de estomas abiertos en condiciones de alta temperatura, permiten mantener una mayor conductancia estomática, indicando que las tasas de fotosíntesis y transpiración son potencialmente más altas.

Existe escasa información disponible sobre características de evitación y mecanismos de tolerancia al estrés térmico en arroz. Se considera muy importante poder identificar fuentes de tolerancia a estas condiciones de altas temperaturas. El objetivo del trabajo corresponde a identificar caracteres asociados a una mayor tolerancia a estrés térmico por altas temperaturas durante floración e inicio de llenado

de granos.

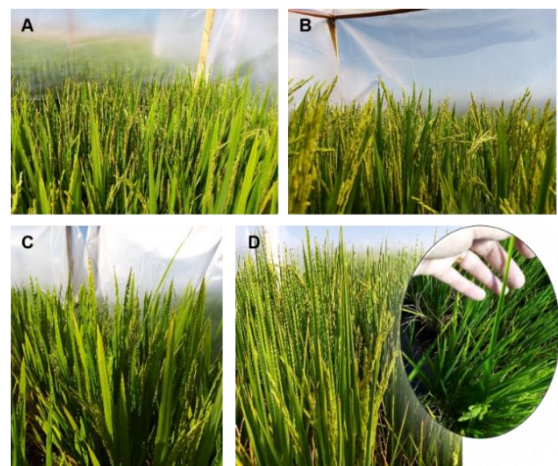
## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se desarrolló en el campo experimental de arroz de la EEA INTA Concepción del Uruguay (Figura 1).



**Figura 1.** Frente de la pileta donde se realizó el ensayo.

Los genotipos utilizados fueron CT6919, Gurí INTA CL, PAC101 y PAC103C. La figura 2 muestra los genotipos evaluados, allí se puede observar la característica de V-Shape en la lámina de la hoja de PAC103C.



**Figura 2.** Genotipos estudiados en el trabajo de investigación: A) CT6919; B) Gurí INTA CL; C) PAC101; D) PAC103 C.

La sumatoria térmica o grados día ( $^{\circ}\text{GD}$ ), para cada genotipo, fue calculada con



datos extraídos de la Estación meteorológica automática de la EEA INTA Concepción del Uruguay. Se tomó la temperatura base de crecimiento para el cultivo de arroz 10°C. Los valores de °GD a floración para cada genotipo fueron: 1266 °GD (Gu-rí INTA CL), 1344 °GD (PAC101), 1358 °GD (CT6919) y 1442 °GD (PAC103 C).

La siembra se realizó con una sembradora experimental de 8 surcos, distanciados a 20 cm. La fecha de siembra fue el 29/10/2020, constatando la emergencia el 09/11/2020. Inmediatamente, posterior a la siembra se aplicó Pendimetalin y Glifosato en dosis de 3 y 4 L/ha respectivamente. Previo al inicio del riego se realizó una aplicación de Loyant® 1,2 L/ha en combinación con Cyhalofop butil 2 L/ha.

A la siembra se aplicaron 80 Kg/ha de fosfato monoamónico y 100 Kg/ha de cloruro de potasio (KCl). La aplicación de nitrógeno en preinundación se realizó con urea en una dosis de 200 Kg/ha. A continuación, se detallan los resultados arrojados de los análisis de suelo (Tabla 1).

**Tabla 1.** Resultado del análisis de suelo.

Nitrógeno total	Materia orgánica	Fósforo disponible
0,156%	1,87%	7,44 ppm
Potasio	Zinc	pH
269 ppm	1,5 ppm	7,33

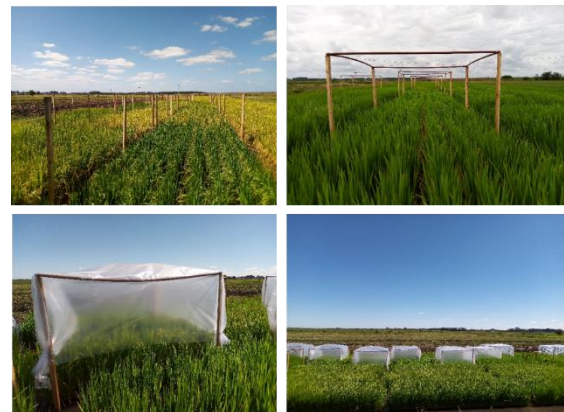
Se evaluaron 2 tratamientos térmicos, uno considerado como testigo y otro en el cuál se colocaron carpas, en forma continua a partir de floración, hasta 10 días postfloración (DPF).

La elección de los tratamientos se realizó considerando un trabajo de investigación presentado en la XXXII Reunión Argentina de Fisiología Vegetal 2018 (Gregori et al., 2018). En dicho trabajo, se analizó el efecto de diferentes variables meteorológicas durante floración e inicio de llenado

de granos sobre la productividad. Los resultados alcanzados determinaron que la disminución de la amplitud térmica y las temperaturas máximas excesivas durante los primeros 15 días desde floración generan una reducción de los niveles productivos por menor fertilidad de las espiguillas.

El diseño del ensayo fue en parcelas divididas, siendo la parcela principal el genotipo y la parcela secundaria el tratamiento térmico. El tamaño de cada parcela fue de 8 m<sup>2</sup>. Llegado el momento de floración para cada genotipo, se colocó la cobertura sobre la mitad de cada parcela experimental. Las carpas se construyeron con estructura de madera y caño de polipropileno, utilizando para la cubierta nylon cristal de 180 µm.

A cada carpa se le dejó una abertura en la parte inferior de aproximadamente unos 50 cm, con el objetivo de asegurar el intercambio gaseoso y evitar el incremento desmedido de la temperatura (Figura 3).



**Figura 3.** Avance en el armado de las carpas y colocación definitiva de las mismas.

Todas las carpas contaron con un logger de temperatura de dos canales. De este modo, se registró la temperatura externa e interna a la carpa, durante el período del tratamiento (Figura 4).

Se realizaron mediciones de variables morfológicas y fisiológicas sobre los genotipos en estudio.

A floración se registró el momento de an-

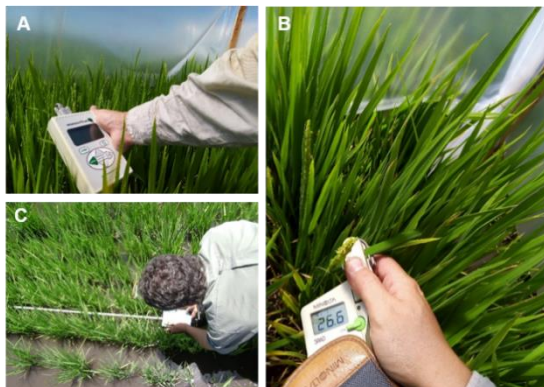
tesis, considerando que una antesis temprana por la mañana podría representar un mecanismo de evitación al estrés (Khan et al., 2019). Asimismo, en ese mismo momento se constató la posición de la panoja respecto a las hojas (cubiertas o poco cubiertas).



**Figura 4.** Logger utilizado para registro de temperatura.

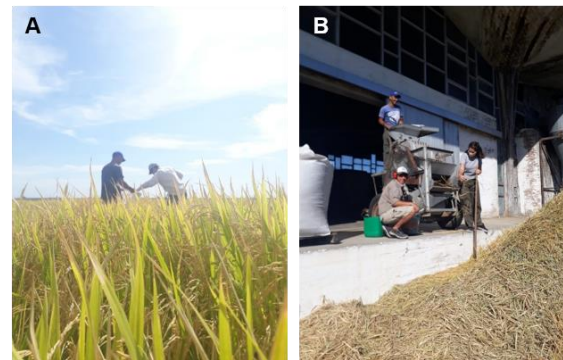
Las mediciones fisiológicas se realizaron, una vez colocadas las carpas, en tres momentos fenológicos: Floración, 5 DPF y 10 DPF. Luego de ésta última medición se procedió a retirar la cubierta.

Durante cada momento se midió Porometría (porómetro SC-1 Decagon Devices), temperatura del dosel (termómetro infrarrojo), colorimetría (SPAD Minolta) e interceptación de la radiación solar (Ceptómetro) (Figura 5). Asimismo, se determinaron tasas de crecimiento, acumulación de biomasa y eficiencia de uso de la radiación (EUR).



**Figura 5.** Instrumentos utilizados en las mediciones: A) Porómetro; B) SPAD Minolta; D) Ceptómetro.

Una vez alcanzada la madurez se procedió a realizar el muestreo de 0,10 m<sup>2</sup> para la determinación de los componentes del rendimiento. La cosecha de los ensayos se efectuó en forma manual en una superficie aproximada de 2,50 m<sup>2</sup> (Figura 6A). El proceso de trilla se efectuó con una trilladora experimental (Figura 6B).



**Figura 6.** A) Momento de cosecha. B) Trilla de las muestras del ensayo.

El análisis estadístico de los datos se realizó por medio del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System).

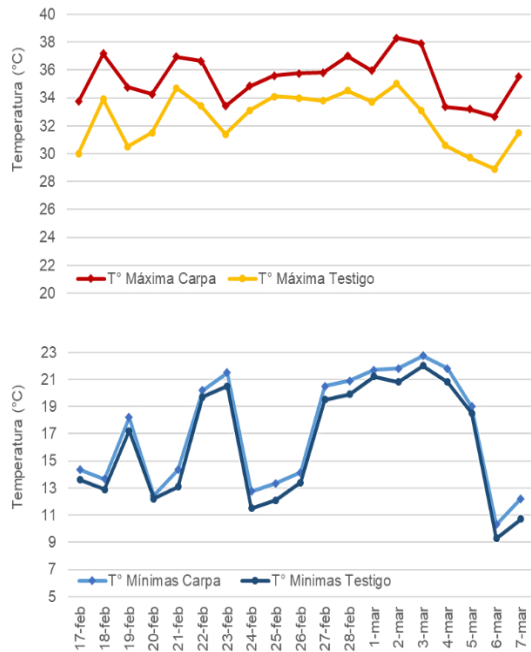
## RESULTADOS

### Registro de temperatura

La figura 7 representa la marcha de temperatura registrada por los loggers instalados en el ensayo. Estos datos muestran que se pudieron recrear escenarios donde las temperaturas máximas lograron un aumento promedio de 3°C y las temperaturas mínimas (nocturnas) 1°C.

La temperatura crítica para la fertilidad de las espiguillas al momento de antesis es de 36°C. Asimismo, la esterilidad se incrementa si estas condiciones se mantienen por más de 2 horas (Yoshida et al., 1981). Masduzzaman et al. (2016), producto de sus resultados, reafirman que deben usarse temperaturas máximas de 37-38°C para realizar estudios de fenotipado de genotipos de arroz en busca de tolerancia a altas temperaturas, en la etapa de flora-

ción. Considerando esto último, los escenarios de temperatura recreados para este trabajo se consideraron acordes al objetivo planteado.



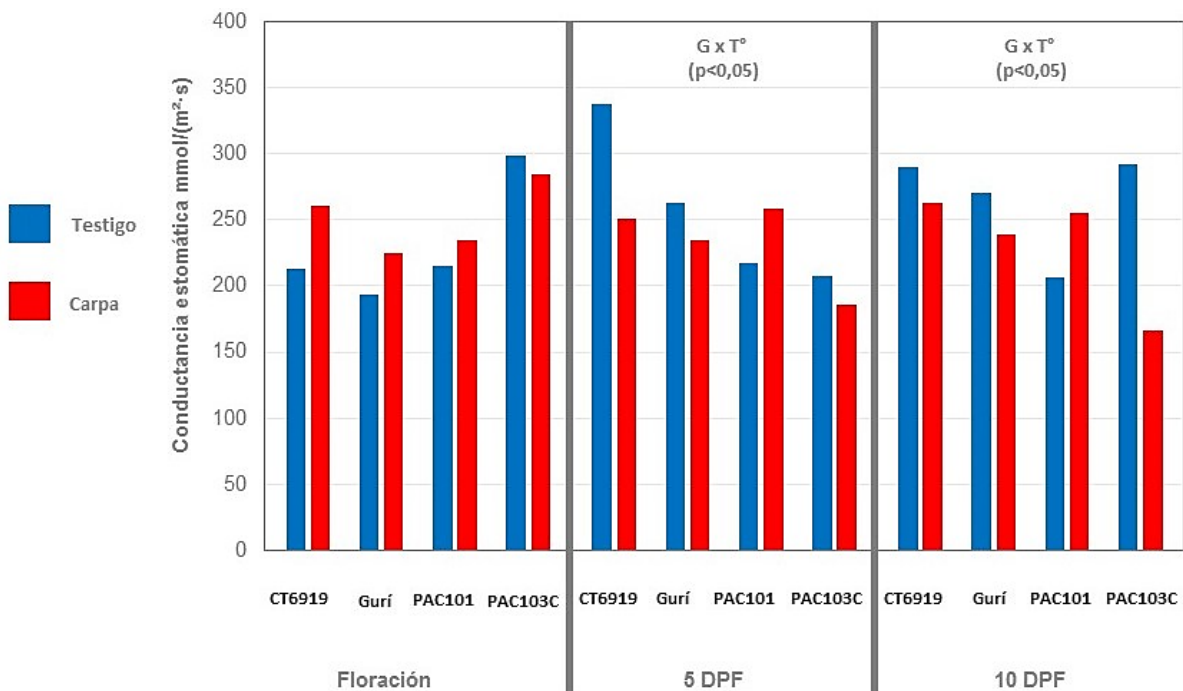
**Figura 7.** Marcha de temperaturas máximas y mínimas para ambos tratamientos.

### Variables morfológicas y fisiológicas

Las observaciones visuales mostraron que la cobertura de la panoja por las hojas fue similar en todos los genotipos, siendo un tanto menor para GURI INTA CL y mayor en PAC101. En este último genotipo, se observó una lámina de la hoja bandera más ancha que en el resto de los materiales evaluados.

En PAC101 se registró el momento de anthesis temprano por la mañana y en forma uniforme.

La figura 8 muestra los valores de conductancia estomática medidos en ambos tratamientos de temperatura, durante los tres momentos fenológicos, para los 4 genotipos en estudio. Se sabe que la conductancia estomática estima la tasa de intercambio gaseoso y transpiración a través de los estomas. En trigo, se determinó una alta heredabilidad, correlacionándose altamente con el rendimiento (Pask et al., 2013).



**Figura 8.** Conductancia estomática alcanzados por los tratamientos en tres momentos de medición.

Los resultados obtenidos manifiestan que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos al momento de floración ( $p>0.05$ ). Sin embargo, a los 5 DPF y 10 DPF se determinó una interacción genotipo (G) x tratamiento térmico ( $T^\circ$ ) ( $p<0.05$ ).

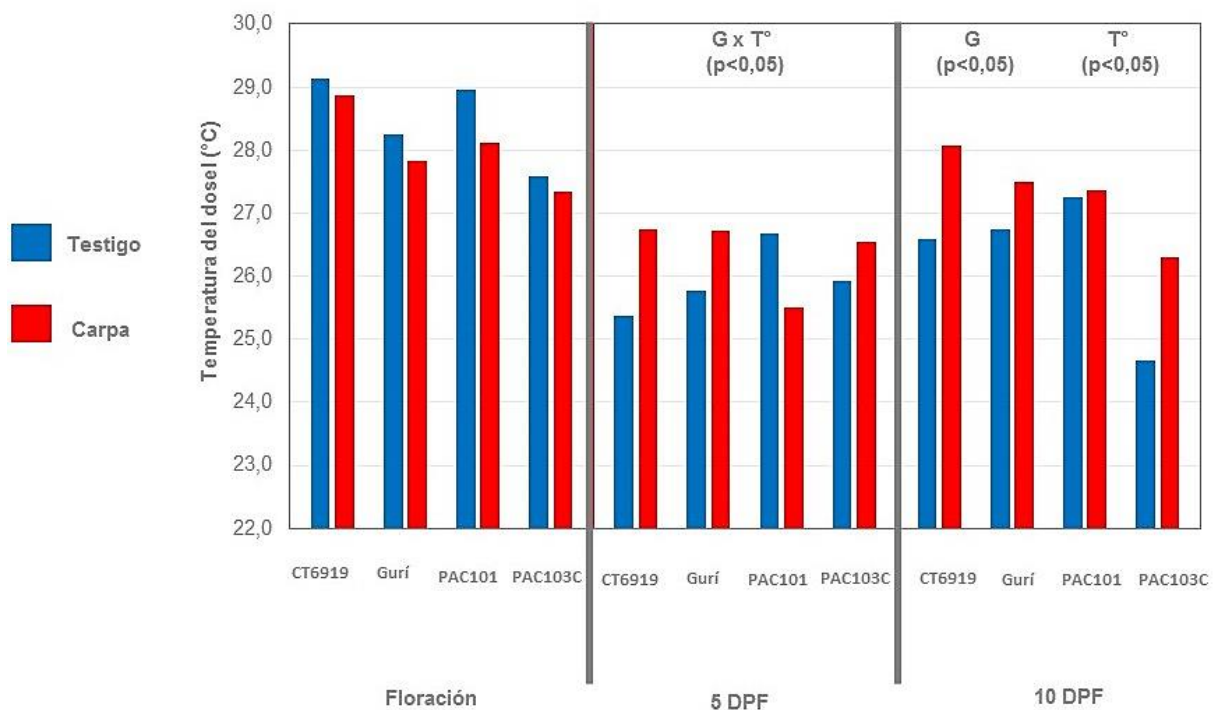
En la figura 8 se puede observar como el genotipo PAC101 muestra una respuesta diferencial al resto con el incremento de la temperatura. Así, frente a este escenario de mayor temperatura, aumenta la conductancia estomática a los 5 DPF y 10 DPF. En los demás genotipos se observa un claro cierre estomático, siendo más notorio en PAC103 C.

Durante floración no se identificaron efectos de genotipo y tratamiento térmico en la temperatura de dosel (Figura 9). No obstante, a los 5 DPF se encontró un efecto de interacción genotipo x tratamiento ( $p<0.05$ ). A diferencia del resto de los genotipos, PAC101 tiende a bajar la

temperatura del dosel en una condición de mayor temperatura ambiental. Esta respuesta coincide con lo expresado por Pask et al. (2013), donde comentan que, en trigo, una mayor conductancia en hojas, bajo temperaturas altas, se asocia con temperaturas más frescas del dosel.

A los 10 DPF se detectó un efecto de genotipo y tratamiento térmico, sin revelar una interacción entre ambos. El menor valor de temperatura de dosel correspondió a PAC103 C, quien resultó ser diferente estadísticamente del resto ( $p<0.05$ ). Este comportamiento puede asociarse a la característica de V-shape de la lámina de la hoja, que permite una menor exposición al sol y con ello favorece la disminución del sobrecalentamiento de la hoja.

El tratamiento de temperatura ocasionó un incremento significativo en la temperatura del dosel de todos los genotipos ( $p<0.05$ ).



**Figura 9.** Valores de temperatura de dosel de los tratamientos durante tres momentos de medición.



No se determinaron diferencias significativas en los valores de SPAD entre los tratamientos de temperatura ( $p>0.05$ ). No obstante, la tabla 2 muestra las diferencias alcanzadas por efecto del genotipo. Allí puede observarse como, en un principio, Gurí INTA CL y PAC103 C son los que presentan un mayor verdor de hoja.

Esta característica se mantiene en el genotipo PAC103 C en los momentos de 5 DPF y 10 DPF, no siendo así en GURI INTA CL que alcanza el menor valor al momento de la última medición. Los genotipos PAC101 y CT6919 mostraron valores intermedios.

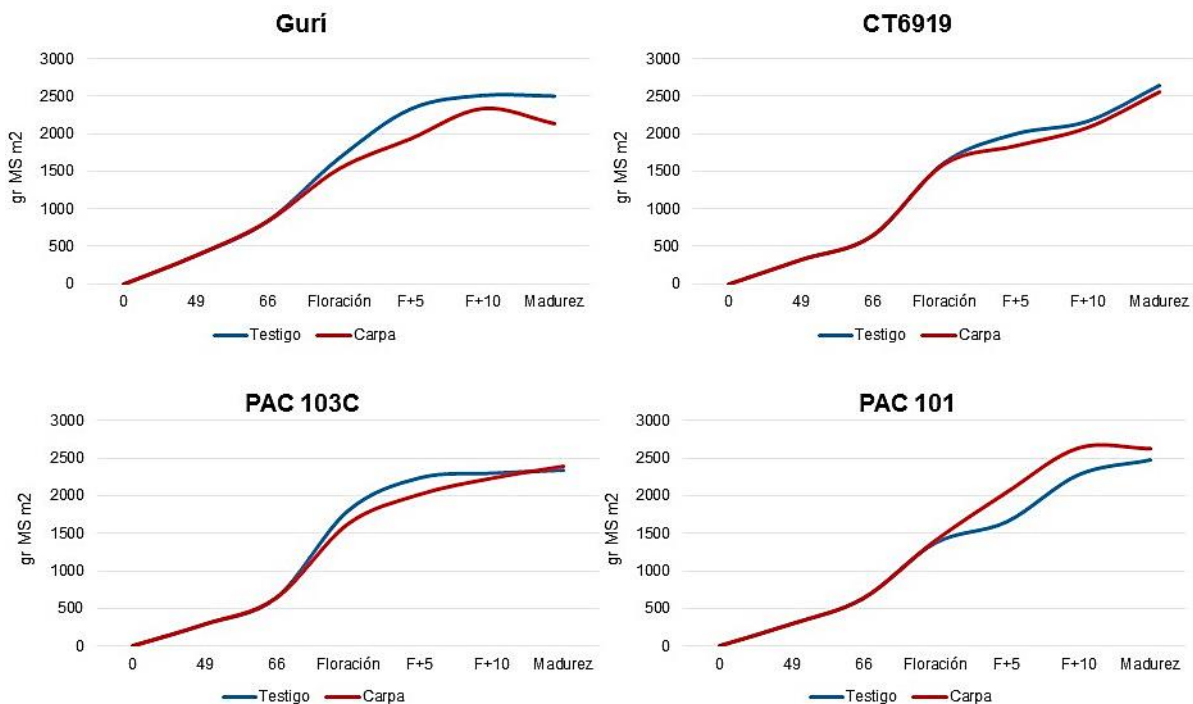
**Tabla 2.** Valores de SPAD determinados en los dos tratamientos durante los tres momentos de medición para todos los genotipos.

Genotipo	Floración		Media de genotipo	5 DPF		Media de genotipo	10 DPF		Media de genotipo
	Testigo	Carpa		Testigo	Carpa		Testigo	Carpa	
CT6919	30,8	28,5	29,7 b c	29,07	28,77	28,92 b	26,57	29,13	27,85 b
Gurí	30,9	31,1	31,0 a	29,57	28,67	29,12 b	24,53	24,50	24,52 c
PAC101	29,5	28,0	28,75 c	28,07	27,27	27,67 b	26,90	27,63	27,27 b
PAC103 C	31,4	30,3	30,9 a	31,00	31,40	31,20 a	31,37	31,17	31,27 a
Media de Trat.	30,7	29,5		29,43	29,03		27,34	28,11	

Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $\alpha=0,05$ ). Letras iguales indican promedios no diferentes estadísticamente entre tratamientos.

Los genotipos Gurí INTA CL, CT6919 y PAC103 C vieron comprometida la acumulación de biomasa ante la condición de mayor temperatura. Caso contrario es el

comportamiento de PAC101, en donde la acumulación de biomasa aérea tiende a incrementarse (Figura 10).



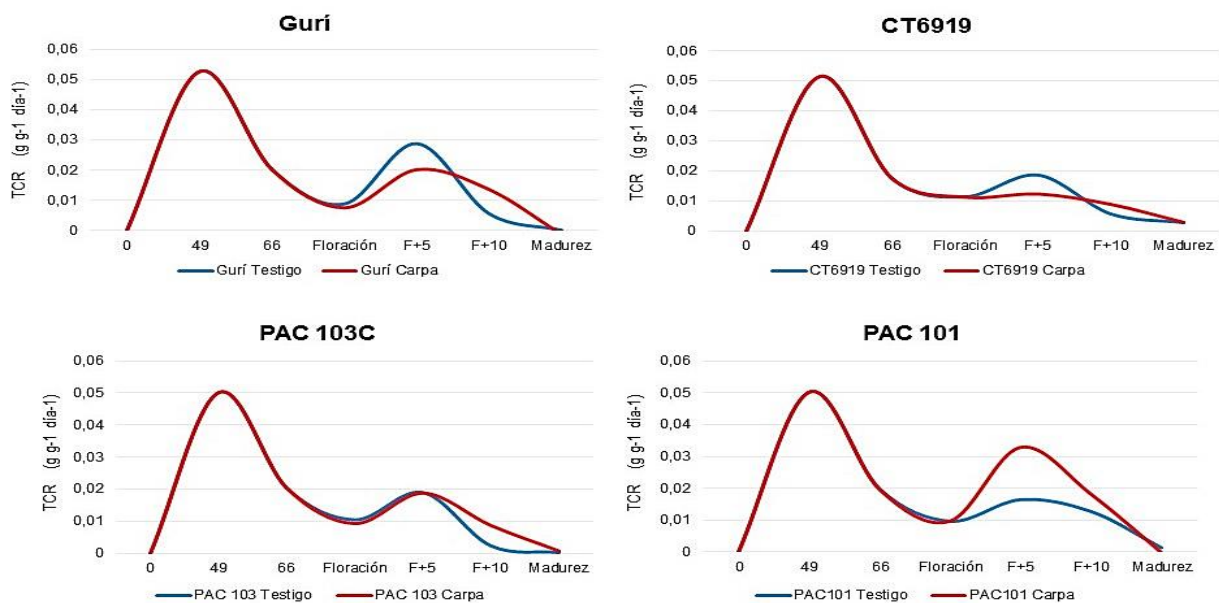
**Figura 10.** Acumulación de biomasa en el ciclo ontogénico para los genotipos y tratamientos estudiados.



En PAC101, el escenario de mayor temperatura le permitió continuar acumulando biomasa, respuesta que puede asociarse al mantenimiento del intercambio gaseoso y la tasa de transpiración (Figura 8). Khan et al. (2019) mencionan que, bajo una condición de alta temperatura, el mantenimiento en la acumulación de biomasa como de la tasa fotosintética es una característica que denota una tolerancia a

considerar para planes de mejoramiento.

En todos los genotipos, cercano a los 50 días desde la emergencia, se determinó la máxima tasa de crecimiento relativo -TCR (Figura 11). El segundo pico se obtuvo a los 5 DPF, observándose una disminución de la TCR por efecto del tratamiento térmico. Sin embargo, el genotipo PAC101 mostró un comportamiento totalmente diferente, ya que la TCR se incrementó ante la condición de mayor temperatura.



**Figura 11.** Tasa de crecimiento relativo durante todo el ciclo ontogénico para los genotipos y tratamientos estudiados.

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos de temperatura para la eficiencia de uso de la radiación solar (EUR) ( $p > 0.05$ ). No obstante, la tabla 3 muestra como el genotipo PAC101 tiende a incrementar el valor de EUR en el tratamiento con carpa.

Se determinó un efecto del tratamiento, observándose una disminución en la productividad bajo condiciones de mayor temperatura ( $p < 0.05$ ) (Figura 12). El análisis estadístico no alcanzó a evidenciar una interacción genotipo x tratamiento térmico ( $p > 0.05$ ). Sin embargo, en PAC101

**Tabla 3.** Valores de EUR calculados para los cuatro genotipos y tratamientos térmicos estudiados.

Genotipo	Testigo	Carpa	Media de genotipo
Gurí	1,94	1,86	1,89 b c
PAC103 C	1,84	1,79	1,82 c
PAC101	2,10	2,16	2,13 a b
CT6919	2,22	2,17	2,19 a
Media de Trat.	2,02 a	1,99 a	

Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ). Letras iguales indican promedios no diferentes estadísticamente entre tratamientos.

se manifiesta una tendencia a mantener el rendimiento en granos ante el incremento de la temperatura.

Al analizar los componentes del rendimiento, pudo determinarse que la reducción en productividad está asociado al aumento de la esterilidad de las espiguillas. El porcentaje de vaneo para CT6919,

Gurí INTA CL y PAC103 C aumentó en el tratamiento con mayor temperatura, mientras que en PAC101 este valor no sufrió diferencias.

El peso de los granos y la duración de la fase de llenado no se vieron afectados por el incremento de la temperatura durante los primeros 10 días postfloración.

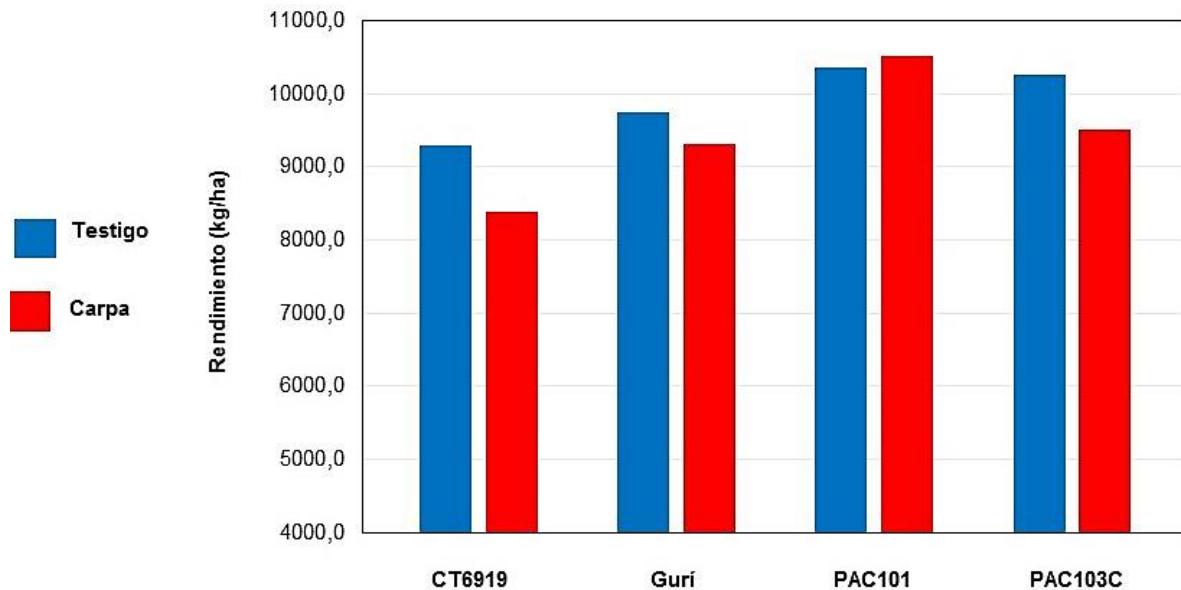


Figura 12. Rendimiento (kg/ha) para los cuatro genotipos y tratamientos térmicos estudiados.

## CONSIDERACIONES FINALES

La floración más temprana, por la mañana, registrada en el genotipo PAC101, permitió ubicar este momento fenológico en condiciones menos estresantes de temperatura, que sumado a la expresión del vaneo, se asocian a una mayor dehiscencia de las anteras, dispersión del polen y captación del mismo por los estigmas en forma más eficiente.

La mayor conductancia estomática y temperatura del dosel más frescas, ante los escenarios recreados, se considera una adaptación al calor ya que permitió mantener altas tasas de crecimiento, acumulación de biomasa y mantenimiento de los niveles productivos.

## BIBLIOGRAFIA

- Cao, L.Y.; Zhao, J.G.; Zhan, X.D.; Li, D.L.; He, L.B. and Cheng, S.H. 2003. Mapping QTLs for heat tolerance and correlation between heat tolerance and photosynthetic rate in rice. *Chin J Rice Sci*, 17 (3). pp. 223-227
- Chaves-Barrantes y Gutiérrez-Soto. 2017. Respuesta al estrés por calor en los cultivos. Tolerancia y tratamiento agronómico. *Agron. Mesoam*. 28(1):255-271.
- Gregori, L.A.; Pirchi, H.J.; Arguissain, G.G. y Crepy, M.A. 2018. Análisis del efecto de variables meteorológicas durante el llenado de granos sobre la esterilidad de espiguillas de arroz. Trabajo presentado en XXXII Reunión Argentina de Fisiología Vegetal y XVI Congreso Latinoamericano de Fisiología Vegetal. Córdoba Capital.
- IPCC. 2014: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del

- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.). IPCC, Ginebra, Suiza.
- Khan, S.; Anwar, S.; Ashraf, M.Y.; Khaliq, B.; Sun, M.; Hussain, S.; Gao, Z.-q.; Noor, H.; Alam, S. 2019. Mechanisms and Adaptation Strategies to Improve Heat Tolerance in Rice. A Review. *Plants*, 8, 508.
- Kim, J.; Shon, J.; Lee, C.K.; Yang, W.; Yoon, Y.; Yang, W.H.; Kim, Y.G.; Lee, B.W. 2011. Relationship between grain filling duration and leaf senescence of temperate rice under high temperature. *Field Crops Res.* 122, 207–213.
- Maraseni, T.N.; Mushtaq, S.; and Maroulis, J. 2009. Greenhouse gas emissions from rice farming inputs: a cross-country assessment. *J Agric Sci* 147: 117-126.
- Masuduzzaman, A.S.M.; Ahmad, H.U.; Haque, M.; and Ahmed, M.M.E. 2016. Evaluation of Rice Lines Tolerant to Heat during Flowering Stage. *J Rice Res* 4: 170.
- Matsui, T.; and Omasa, K. 2002. Rice (*Oryza sativa* L.) cultivars tolerant to high temperature at flowering anther characteristics. *Ann. Bot.* 89, 683–687
- Pask, A.J.D., Pietragalla, J. 2013. Capítulo 2: Conductancia estomática. EN: Fitomejoramiento Fisiológico II: Una Guía de Campo para la Caracterización Fenotípica de Trigo. Pask, A.J.D.; Pietragalla, J.; Mullan, D.M.; Chávez-Dulanto, P.N.; y Reynolds, M.P. (Eds.). México, D.F. CIMMYT. pp: 15 – 17.

## AGRADECIMIENTOS

Por el trabajo realizado durante la campaña, con gran responsabilidad, dedicación y esmero, agradecemos a Adrián Taborda y Juan Carlos Martín.

# TÉCNICOS PARTICIPANTES INTA

## ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA CORRIENTES

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| - Fernández L., Carolina | Recursos naturales - Climatología |
| - Fontana, Ma. Laura     | Tecnología de semillas            |
| - Gándara, Luis          | Extensión                         |
| - Hauck, Violeta         | Comunicaciones                    |
| - Herber, Luciana        | Nutrición                         |
| - Kruger, Raúl D.        | Protección vegetal                |
| - Pachecoy, Ma. Inés     | Mejoramiento                      |
| - Pereira, Mercedes      | Cultivos de secano                |
| - Rosso, Franco          | TICs                              |
| - Royo, Olegario         | Banco de germoplasma              |
| - Sanabria, Ma. Cristina | Recursos naturales – Laboratorio  |

## AUXILIARES

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| - Almirón, Matías   | - Gómez, Miguel Ángel |
| - Almirón, Roberto  | - Lencina, Diego      |
| - Aranda, Argentino | - Meza, Ignacio J.    |
| - Aranda, Fernando  | - Niz, Analía         |
| - Aranda, Raúl A.   | - Nuñez, Vicente      |
| - Barrientos, Darío | - Rodríguez, Daniel   |
| - Berger, Dino      | - Silva, Aldo         |
| - Escobar, Jorge    | - Sosa, Feliciano     |

## OTRAS ESTACIONES EXPERIMENTALES (EEA) Y AGENCIAS DE EXTENSIÓN RURAL (AER)

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| - Ayala, Jorge       | AER San Javier     |
| - Asselborn, Miriam  | EEA C. del Uruguay |
| - Bonell, Lucrecia   | EEA C. del Uruguay |
| - Cattaneo, Fernando | EEA C. del Uruguay |
| - Colazo, José       | EEA C. del Uruguay |
| - Crepy, María       | EEA C. del Uruguay |
| - Galeano, David     | EEA Mercedes       |
| - Gregori, Leonardo  | EEA C. del Uruguay |
| - Maciel, Susana     | EEA Balcarce       |
| - Pedraza, Virginia  | EEA C. del Uruguay |
| - Taborda, Adrián    | EEA C. del Uruguay |



Ajustando la dosis de siembra

### La Alimentación

OPORTUNIDADES DE UN SUPLENTO DE LA ALIMENTACIÓN DE ORO

### ARROZ ROJO

agrobioseguro de montaña

### Operaciones post-cosecha

Impacto sobre la calidad

### Durabilidad de las especies vegetales con alto contenido en fibra



### ANÁLISIS DE LA CALIDAD

Parameter	Value
Grain yield	100%
Quality index	95%
Harvest index	80%

### Requisitos del cultivo de arroz

Requisitos del cultivo de arroz



### Requisitos del cultivo de arroz

Requisitos del cultivo de arroz



### RIEGO T-R-B-C

RIEGO T-R-B-C



### FASES FENOLÓGICAS DEL ARROZ



### Secuencia de aparición de hojas y macollas en la planta de arroz

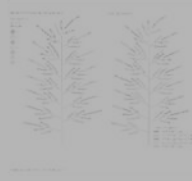


### Clasificación de arroz según el tipo de grano

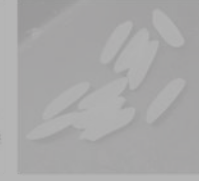


### PLAGAS EN

PLAGAS EN



Control de plagas en el arroz



Control de plagas en el arroz



Control de plagas en el arroz



Control de plagas en el arroz



Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

### PLAGAS EN ARROZ

PLAGAS EN ARROZ