

Periodo 30 de agosto al 12 de setiembre de 2021

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) con el apoyo de la Corporación Arrocera Nacional (CONARROZ), presenta el boletín agroclimático para arroz.

En este se incorpora el análisis del tiempo, pronósticos, notas técnicas y recomendaciones con el objetivo de guiar al productor arrocero hacia la agricultura climáticamente inteligente.

IMN

www.imn.ac.cr  
2222-5616

Avenida 9 y Calle 17  
Barrio Aranjuez,

Frente al costado Noroeste del Hospital Calderón Guardia.  
San José, Costa Rica

CONARROZ

www.conarroz.com  
2255-1313

Avenida 8, Calles 23 y 25  
San José, Costa Rica

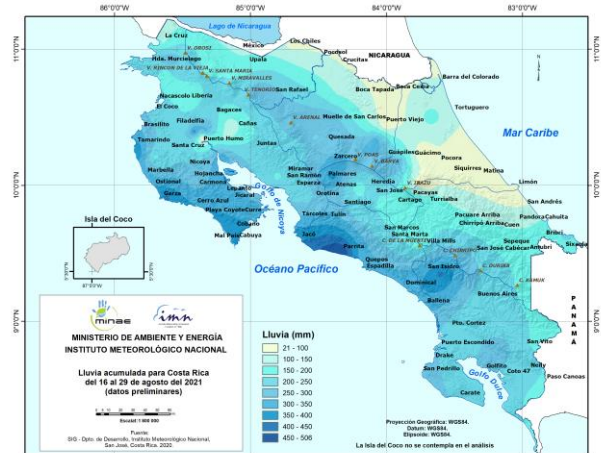
## RESUMEN DE LAS CONDICIONES DEL PERIODO DEL 16 DE AGOSTO AL 29 DE AGOSTO

La región arrocera Brunca mantuvo lluvias diarias de más de 15mm excepto los días 22,25 y 27-29; con amplitud térmica diaria variante entre 6.3 y 9 °C; así como humedades relativas diarias superiores al 87% durante el periodo. La radiación solar diaria varía entre 17.8 y 21 MJ/m<sup>2</sup>, así como la evapotranspiración diaria ronda entre 4.1 y 4.9mm. Acumulando 209 °C grados día en la quincena.

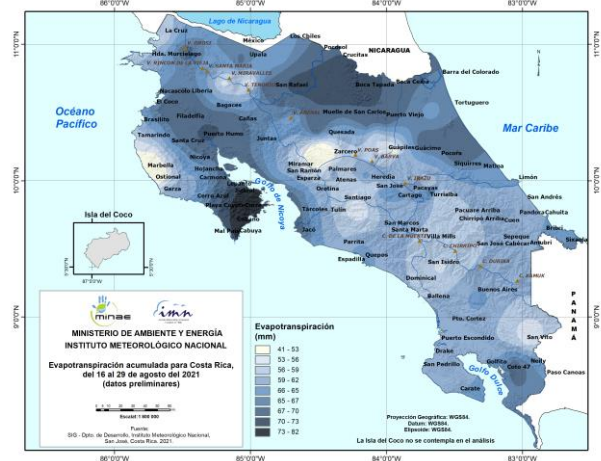
La región arrocera Chorotega presentó pocas lluvias con máximos el 21, 23 y 25-27; con amplitud térmica variable entre 4.9 y 9.3°C; así como humedades relativas superiores al 84%; radiación solar entre 15.5 y 21.4 MJ/m<sup>2</sup>; así como la evapotranspiración de entre 3.6 y 5mm. Acumulando 209 °C grados día en la quincena.

La región arrocera Huetar Caribe mantuvo escasas lluvias a excepción del 26 y 29; con amplitud térmica variable entre 4.5 y 9.8°C; así como humedades relativas superiores al 83%; radiación solar entre 15 y 22.3 MJ/m<sup>2</sup>; así como la evapotranspiración de entre 3.6 y 5.5mm. Acumulando 229 °C grados día en la quincena.

La región arrocera Huetar Norte presentó pocas lluvias excepto el 17-18, 21-23, 25 y 29; con amplitud térmica variable entre 2.2 y 11.3°C; así como humedades relativas superiores al 85%; radiación solar entre 10.5 y 23.8 MJ/m<sup>2</sup>; así como la evapotranspiración de entre 2.4 y 5.7mm. Acumulando 208 °C grados día en la quincena.



(a)



(b)

Figura 1. Valores acumulados (a) precipitación (mm) y (b) evapotranspiración (mm) del 16 de agosto al 29 de agosto del 2021.

Agosto 2021 - Volumen 3 – Número 24

La región arrocera Pacífico Central presentó un máximo sobresaliente de lluvia el día 23 superior a 140mm; con amplitud térmica variable entre 6.3 y 8.5°C; así como humedades relativas superiores al 88%; radiación solar entre 17.8 y 20.6 MJ/m<sup>2</sup>; así como la evapotranspiración de entre 4.2 y 4.9mm. Acumulando 179 °C grados día en la quincena.

Las figuras 1 y 2 contienen los acumulados quincenales de lluvia (a), evapotranspiración (b), radiación solar (d), grados día (e); así como el promedio de la amplitud térmica (c) y la humedad relativa (f) generados y/o estimados a nivel nacional mediante interpolación de datos preliminares para 84 estaciones meteorológicas.

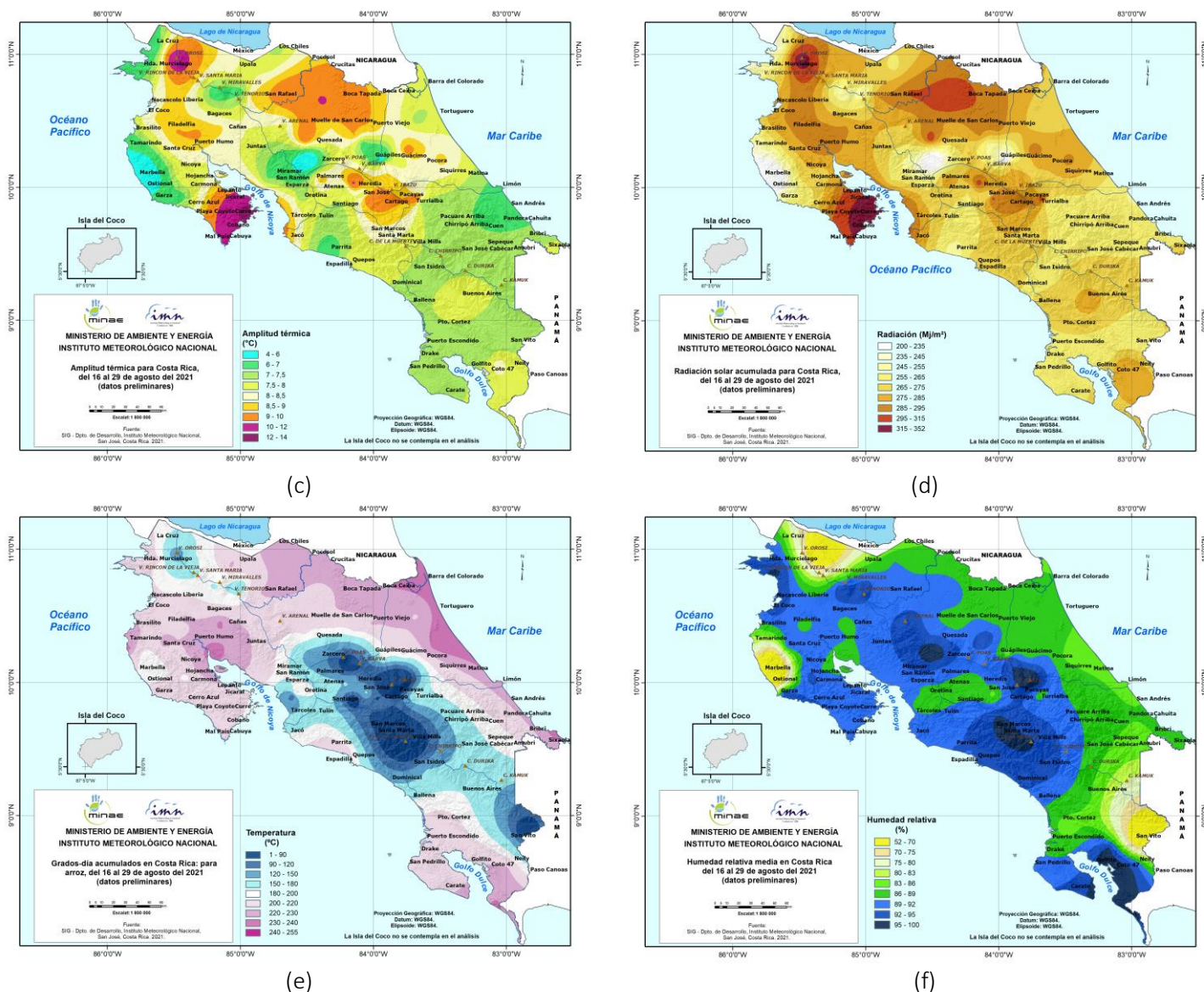


Figura 2. Valores (c) amplitud térmica, (d) radiación solar, (e) grados día y (f) humedad relativa del 16 de agosto al 29 de agosto del 2021.



## CONCEPTOS ASOCIADOS A LOS MAPAS PREVIOS

El acumulado quincenal de precipitación observada, radiación solar estimada y la evapotranspiración de referencia estimada se genera sumando los valores de lluvia diaria registrados por cada estación meteorológica en la quincena para cada sitio. La amplitud térmica observada es la diferencia entre temperatura máxima y mínima; esta y la humedad relativa observada son promediadas en la quincena. La variable grados día es la suma de las temperaturas medias diarias que superan el umbral térmico del cultivo, definido por CONARROZ.

## PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES ARROCERAS DEL 30 DE AGOSTO AL 05 DE SETIEMBRE

De la figura 2 a la figura 7 se muestran los valores diarios pronosticados de las variables lluvia (mm), humedad relativa (%) y temperaturas extremas (°C) para las regiones arroceras. Durante la semana la Región Norte mantendrá contenido de humedad variable y temperaturas medias más altas a inicios de semana que a finales de esta. En Chorotega (Este y Oeste) se prevé alto contenido de humedad de martes a viernes, acompañado de una reducción de la temperatura media. Pacífico Central tendrá contenido de humedad alto entre martes a viernes y temperatura media variable. Región Brunca mantendrá alto contenido de humedad y temperatura media bajas, excepto el lunes, a lo largo de la semana. Huetar Caribe presentará contenido de humedad alto y temperatura media más alta en comparación con el fin de semana.

*“La semana inicia bajo el efecto de la onda tropical #30, percibiéndose su influencia principalmente el martes. La tormenta tropical Kate, debido a su trayectoria **no tendrá** efecto directo ni indirecto sobre el país. Se identifica la potencial onda tropical #32 hacia el fin de semana.”*

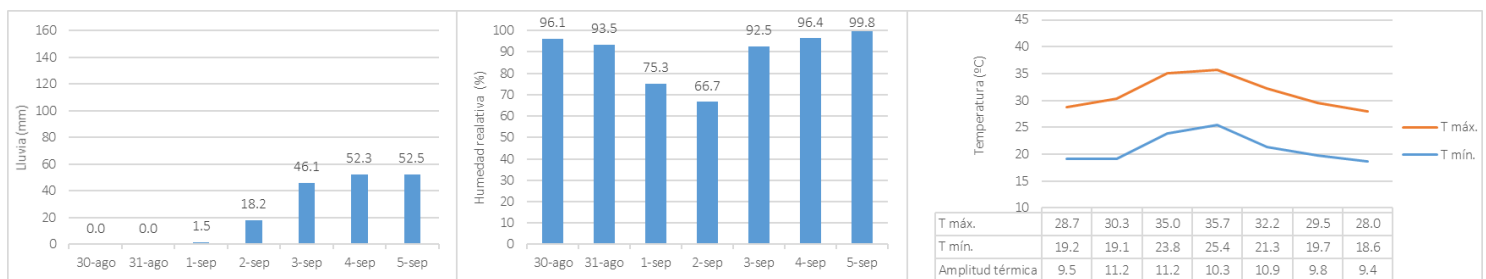


Figura 2. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 30 de agosto al 05 de septiembre en la región arroceras de Chorotega Oeste.

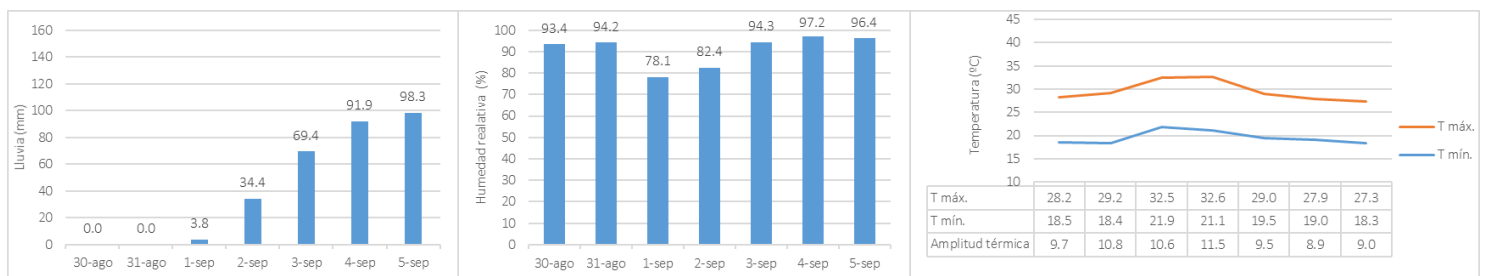


Figura 3. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 30 de agosto al 05 de septiembre en la región arroceras Chorotega Este.

Agosto 2021 - Volumen 3 – Número 24

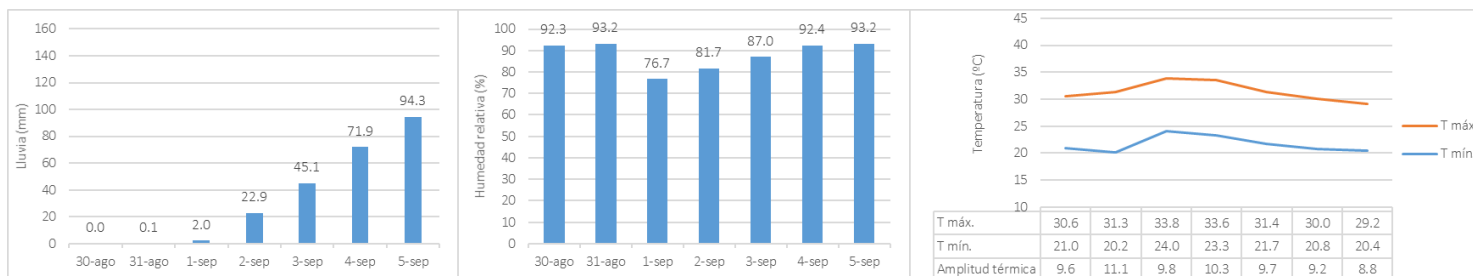


Figura 4. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 30 de agosto al 05 de septiembre en la región arrocera Pacífico Central.

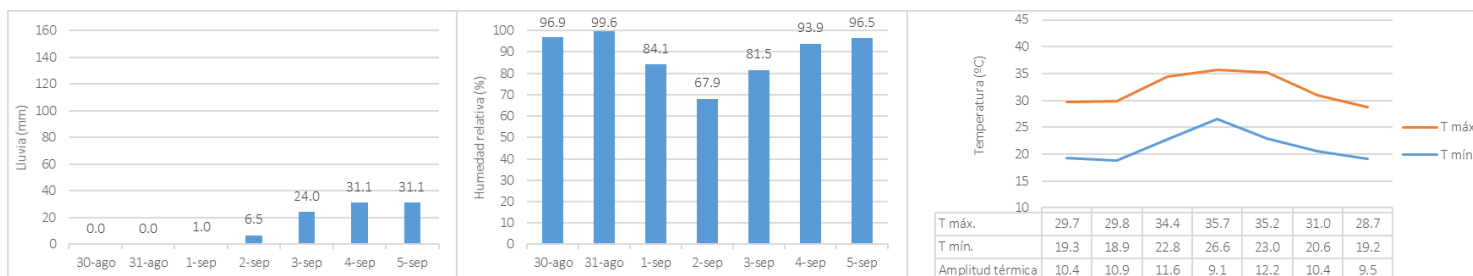


Figura 5. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 30 de agosto al 05 de septiembre en la región arrocera Huetar Norte.

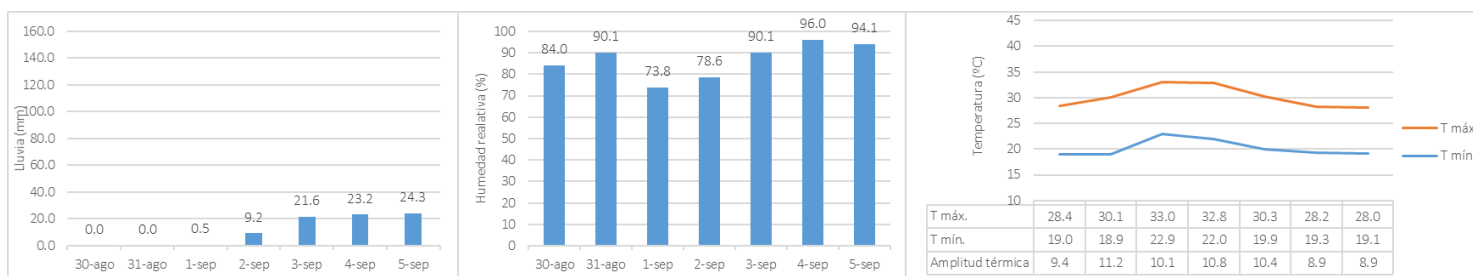


Figura 6. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 30 de agosto al 05 de septiembre en la región arrocera Huetar Caribe.

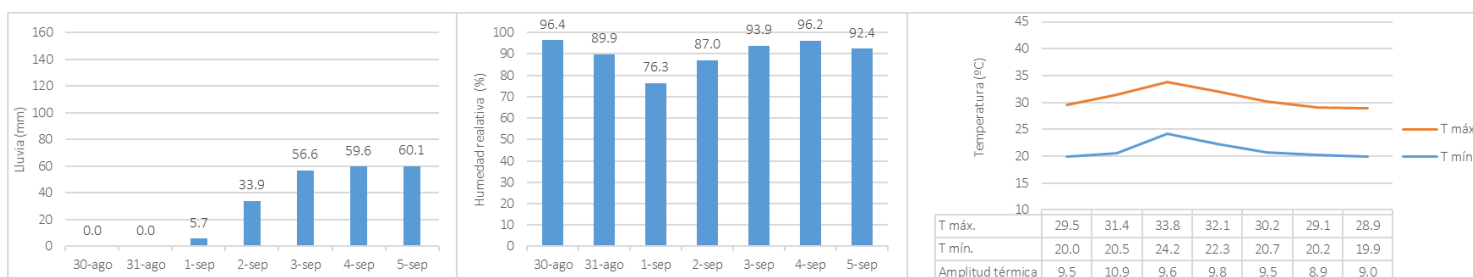


Figura 7. Pronóstico de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura (°C) del 30 de agosto al 05 de septiembre en la región arrocera Brunca.

## TENDENCIA PARA EL PERIODO DEL 06 DE SETIEMBRE AL 12 DE SETIEMBRE

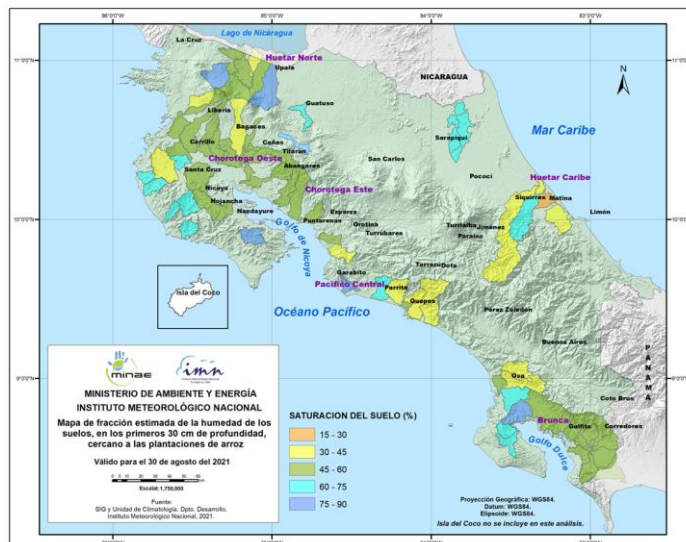
La región arrocera Región Norte y Chorotega (Este y Oeste) mantendrán lluvias normales para la época, acompañado de viento levemente sobre lo normal; mientras Pacífico Central, Región Brunca y Huetar Caribe presentarán lluvias sutilmente sobre lo normal acompañadas de vientos normales de la época.

## HUMEDAD DEL SUELO ACTUAL PARA REGIONES ARROCERAS

De acuerdo con Central America Flash Flood Guidance System (CAFFG), el cual estima la humedad en los primeros 30 cm de suelo, al principio de la semana del 23 al 29 de agosto de 2021 las regiones Huetar Norte, Huetar Caribe, Brunca, Chorotega Oeste presentaron altos porcentajes de saturación; a partir del jueves 26 la humedad se incrementó en todas las regiones arroceras. Debido a las condiciones que se dieron en el país el sábado y el domingo, la saturación disminuyó en todas las regiones productoras.

Como se observa en la figura 8, la Región Chorotega Oeste presenta entre 30% y 90% de humedad, la Región Chorotega Este tiene entre 45% y 60%, la Región Pacífico Central y la Región Brunca varían entre 30% y 90%.

La saturación en la Región Huetar Caribe está entre 15% y 75% y la Región Huetar Norte presenta entre 30% y 90%.



**Figura 8.** Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercana a las plantaciones de arroz, válido para el 16 de agosto de 2021.

## CONARROZ Y EL IMN LE RECOMIENDAN

Mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:

- @IMNCR
- Instituto Meteorológico Nacional CR
- [www.imn.ac.cr](http://www.imn.ac.cr)

### CRÉDITOS BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Producción y edición del Departamento de Desarrollo  
 Meteoróloga Karina Hernández Espinoza  
 Ingeniera Agrónoma Katia Carvajal Tobar  
 Geógrafa Nury Sanabria Valverde  
 Geógrafa Marilyn Calvo Méndez

Modelos de tendencia del Departamento de  
 Meteorología Sinóptica y Aeronáutica

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

## NOTA TÉCNICA

### Comportamiento agronómico de dos materiales promisorios a diferentes dosis de semilla y niveles de nitrógeno. Primera siembra, periodo 2018-2019. La Rita, Pococí, Limón.

Ing. Oswaldo Ledezma Alvarado  
[oledezma@conarroz.com](mailto:oledezma@conarroz.com)  
Encargado de Asistencia Técnica y Gestión Regional  
Huetar Caribe en CONARROZ

Ing. Ricardo Elizondo Murillo.  
Ex funcionario CONARROZ

#### Introducción

Dada la variación agroclimática de las diferentes zonas arroceras de Costa Rica surge la necesidad de contar con información agronómica específica de las variedades a sembrar. Por esta razón es necesario a los materiales promisorios obtenidos por la Corporación Arrocera Nacional (CONARROZ) y en proceso de inscripción ante la Oficina Nacional de Semillas (ONS) cuenten con información básica como lo es la densidad de semilla y la cantidad de nitrógeno para las diferentes zonas arroceras. Esta información, además, será fundamental para futuros ensayos como las curvas de absorción de nutrientes que se deben efectuar a las nuevas variedades que se liberen al mercado. Los resultados de este experimento serán determinantes para el éxito productivo de los arroceros que elijan sembrar los materiales de CONARROZ.

En este caso se establece la investigación con los materiales avanzados denominados CONARROZ 1 y CONARROZ 2, la siembra se estableció en agosto de 2018, una fecha no tradicional para las siembras de la región, pero que coincide con tiempo del año de mayor radiación solar según los datos históricos de la región y esto puede conllevar a una mayor productividad.

#### Materiales y métodos.

##### Ubicación/Suelo:

El ensayo se llevó a cabo en las instalaciones de la Finca del CNP ubicada en La Rita de Pococí, Limón (10°16'07.24 Norte y 83°46'06.15). Durante el mes de agosto se sembró el ensayo en un suelo franco-arenoso.

##### Material vegetal:

Para la realización de este ensayo se utilizaron dos materiales promisorios procedentes del Programa de Mejoramiento Genético de la Corporación. Los materiales se denominaron como CONARROZ 1 y CONARROZ 2, semilla producida en Cañas, Guanacaste.

##### Tratamientos

##### Programa de fertilización:

La unidad experimental fue una parcela de un metro de ancho por cinco metros de largo (5 m<sup>2</sup>). Dentro de esta, las líneas de siembra estuvieron dispuestas a la orientación del sol (Este a Oeste) y separadas a unos 15-17 cm. La siembra se realizó manual y a una profundidad no mayor a 5 cm. Los tratamientos estuvieron conformados por tres densidades de siembra y tres niveles de nitrógeno (N) para cada material promisorio, para un total de 18 tratamientos (como lo muestra el cuadro 1). El ensayo contó con tres repeticiones por tratamiento dispuestas en bloques completos al azar y en función del gradiente de nutrición en el terreno.

**Cuadro 1.** Tratamientos del ensayo de densidades de siembra y dosis de nitrógeno, establecido en la Rita Pococí.

	Densidad de siembra kg		
Niveles de Nitrógeno Kg/ha	80	100	120
90	T1	T2	T3
115	T4	T5	T6



140	T7	T8	T9
-----	----	----	----

La fertilización se realizó con las fuentes Urea, Cloruro de Potasio (KCl) y Superfosfato Triple o DAP para los aportes de nitrógeno, potasio y fósforo, respectivamente. La totalidad del fósforo ( $60 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) fue aplicada en la etapa vegetativa de V4, mientras que el contenido de potasio ( $70 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) fue aplicado en un 75% en V4 y el restante 25% en V8. La aplicación de nitrógeno será realizada en cuatro momentos a saber: V4, V6, V8 y R0 en un 30%, 35%, 25% y 10%, respectivamente (Cuadro 2)

**Cuadro 2.** Distribución por etapa fenológica del nitrógeno, fósforo y el potasio.

Dosis ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ )	Distribución ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) por etapa fenológica			
	V4	V6	V8	R0
90	27	31,5	22,5	9
N 115	34,5	40,25	28,75	11,5
140	42	49	35	14
P <sub>2</sub> O 60	60	0	0	0
K <sub>2</sub> O 70	52,5	0	17,5	0

#### Preparación de terreno:

La preparación de terreno se realizó mediante un pase de arado rotativo 15 y 5 días antes de la siembra. El área destinada al ensayo fue conformada con taipas, pero no nivelado. De previo a la siembra el terrero fue agotado para malezas químicamente.

#### Control de arvenses:

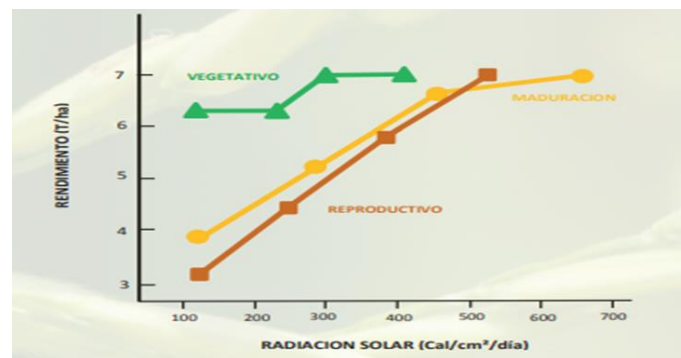
En cuanto al manejo agronómico del cultivo, posterior a la siembra se empleó herbicida pre-emergente (sello; Pendimetalina  $2 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) y se realizó el control de malezas post-emergente según la población de malezas predominantes.

### Resultados

Los materiales sembrados en agosto 2018 expresaron un potencial de producción superior al rendimiento promedio de las variedades comerciales establecidas en la primera

siembra del 2018 que corresponde a mayo -junio para la Región Huetar Caribe ( $2.8 \text{ TM/S/L/Ha}$ ) y al rendimiento promedio nacional ( $4 \text{ TM/S/L/Ha}$ ). Lo anterior estuvo muy relacionado con la necesidad de energía que la planta requiere para producir en momentos críticos del estado fisiológico de la planta, en la figura uno se puede observar la relación entre radiación solar y producción para el cultivo del arroz.

Por esta razón, es importante conocer el microclima donde se desarrolla el cultivo y esto involucra la radiación solar que se tiene en ese lugar en los diferentes tiempos del día, para sacarle el máximo provecho e incluso por lo contrario descartar desarrollar un proyecto si el cultivo a establecer no tiene las condiciones ideales para su desarrollo o poder expresar su máximo potencial de rendimiento (Figura 1).

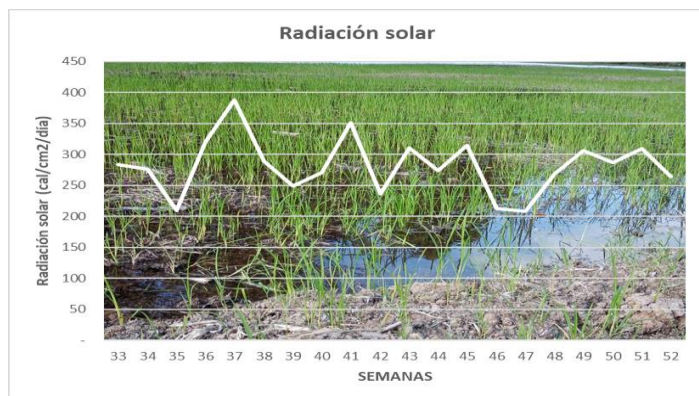


**Figura 1.** Relación entre radiación solar y el rendimiento en el cultivo del arroz. (Fuente: FEDEARROZ, Colombia).

En la figura 2 se observó que a la semana 45 la radiación solar recibida por los materiales de arroz sembrados en agosto de 2018 estuvo en promedio en  $300 \text{ cal/cm}^2/\text{día}$ , para estos materiales esta energía, aunque se considera baja según la figura 1, pero fue suficiente para tener una buena producción. Lo anterior sumado a un manejo técnico del cultivo y cantidad de elemento nitrógeno que realmente necesita para expresar su potencial genético.

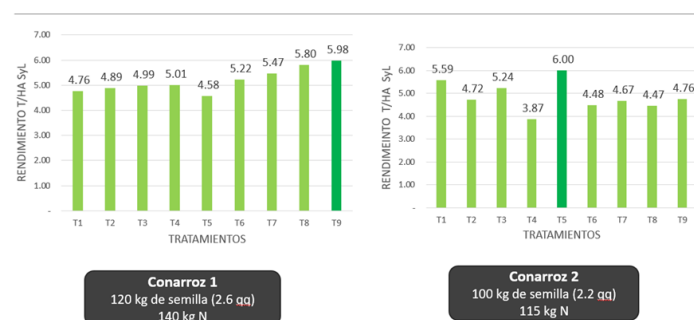
Esto puede de alguna manera indicar que estos materiales son muy eficientes en aprovechamiento energético para producción de grano o que su demanda energética es baja para ser productiva, en ambos casos la importancia radica en que se está produciendo materiales para disponibilidad de los productores que sembrados en momentos específicos del año pueden traer una rentabilidad superior

a lo que están obteniendo los productores en siembras de fechas tradicionales.



**Figura 2.** Radiación solar de la semana 33 a 52 para el año 2018, en la región Huetar Caribe.

En la figura 3 se observó que CONARROZ 1 mostró el mayor rendimiento con el tratamiento nueve (120 kg de semilla y 140 kg de Nitrógeno); para CONARROZ 2 el mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento cinco (100 kg de semilla y 115 kg de nitrógeno), esto bajo las condiciones climatológicas que imperaron durante el desarrollo del cultivo en la región Huetar Caribe al momento que se desarrolló este trabajo de investigación; estos datos son de importancia en el establecimiento de un proyecto valorar el precio de la semilla, fertilizante y adaptación de la variedad que se selecciones para el establecimiento de un proyecto arrocero.



**Figura 3.** Rendimientos de los diferentes tratamientos de densidad de semilla por cantidades de Nitrógenos para los Materiales en estudio. La Rita. Pococí. Agosto 2018

## Conclusiones

1. El material CONARROZ 2 tiene mayor índice de mancillamiento, por lo que con menos semilla a la siembra y cantidades de nitrógeno ligeramente

superiores a los 100 kg/ha se tienen buenos rendimientos.

2. El material CONARROZ 1 se debe sembrar a una mayor densidad que CONARROZ 2 y es más exigente en nitrógeno para expresar un buen rendimiento.
3. La luminosidad es un elemento para considerar a la hora de establecer un proyecto arrocero en la Región Huetar Caribe, ya que los resultados de este trabajo demuestran el doble de rendimientos que el promedio histórico de la Región Huetar Caribe en siembras comerciales, en fechas tradicionales establecidas para la zona (mayo y noviembre).

Las variedades sembradas nos demostraron que presentan una alta eficiencia de producción bajo condiciones de mediana radiación solar presentadas durante su ciclo de producción y de acuerdo los datos teóricos entre radiación y producción.

## Bibliografía

- Kobayasi, K. (sf). *Efectos de Radiación solar en Fertilidad y el Horario de apertura de Flor en Arroz En Condiciones de Tensión de Calor*. <https://vdocument.in/efectos-de-radiacion-solar-en-fertilidad-y-el-horario-de-apertura-de-flor.html>
- Quesada, L. (2017). *Efecto del cambio climático y la variabilidad climática en la distribución de áreas aptas para la producción de arroz en seco en Costa Rica*. Universidad Nacional de Costa Rica.
- Vásquez, J. 2015. *Ecofisiología del cultivo de arroz*. [es.slideshare.net/juperz/ecofisiologia-del-cultivo-de-arroz](https://www.slideshare.net/juperz/ecofisiologia-del-cultivo-de-arroz)
- Wright, J. (2006). *Estudio de potencial solar en Costa Rica*. <http://www.acesolar.org/wp-content/uploads/2016/03/INFORME-FINAL-CONSULTORIA-SOLAR.pdf>

Recuerde que puede acceder los boletines en [www.imn.ac.cr/boletin-agroclima](http://www.imn.ac.cr/boletin-agroclima) y en [https://www.conarroz.com](http://www.conarroz.com)