

# requerimientos y MANEJO DEL AGUA en el cultivo del arroz en Colombia

Hernán Rojas Palacios



Hernán  
Rojas  
Palacios

**Cargos:** Jefe Regional Programa Manejo de Aguas CNI - Palmira Investigador Area de Riego y Drenaje 1988 Ingeniero Agrícola 1974, Universidad del Valle - Universidad Nacional de Colombia, Palmira. Magister Scientiae, 1984 Universidad Nacional de Colombia Bogotá. Recursos Hidráulicos.

**Áreas de trabajo:** ICA, Investigador Programa manejo de Aguas. Adecuación de Tierras A.A. 233 Palmira.

**Temas de Interés:** Riego y/o Drenaje, Agrometeorología, Equipos hidromecánicos

Julio 5/88

## INTRODUCCION

**E**L rendimiento de la planta de arroz es afectado por varios factores que pueden tener una acción independiente o interrelacionada, entre estos merecen citarse el genotipo, los procesos fisiológicos, la estructura de la planta y los factores y recursos del ambiente, ya sean bióticos o abióticos; dentro de estos últimos es de interés particular en este escrito el agua.

## REQUERIMIENTOS HIDRICOS

Los requerimientos de agua por el cultivo del arroz son una función de las condiciones ambientales locales, microclima y suelo, que se reflejan en la cantidad de agua necesaria para el proceso de evapotranspiración y para satisfacer las pérdidas por percolación y escorrentía.

## EVAPOTRANSPIRACION (ET)

Se refiere al fenómeno de la pérdida de agua por evaporación, desde el suelo saturado o sumergido y la transpirada por la planta.

Caicedo (1985), reporta en sus estudios sobre requerimientos de agua en arroz bajo riego con la variedad Oryzica-1 en suelos arroceros del Distrito de Riego de Coello (Tolima) una ET media de 5.29 mm/día y 5.20 mm/día para los semestres 1983 B y 1984 A, respectivamente, medidas que se realizaron en un evapotranspirómetro tipo Thornthwaite modificado. La ET total para los 113 días de período vegetativo fue 598.4 mm y

587.8 mm para los semestres reportados.

Palacios (1985), mediante mediciones de ET en un evapotranspirómetro de Thornthwaite en el Distrito de Riego del río Mocari (Montería) encontró para la variedad de arroz Oryzica-1 una ET media que fluctuó entre 2.6 mm/día y 4.5 mm/día para períodos decadales; la ET total para un período de 100 días fue de 342 mm. La relación encontrada entre la evapotranspiración real y el tanque de evaporación clase "A" o coeficiente K varió entre 0.8 y 1.1.

Barreto (1986), halló para un suelo vertisol (Typic Pellustert) del CNI Palmira (Valle), un requerimiento de ET potencial de 1187mm para la variedad Oryzica-2 y un período de cultivo de 149 días, durante el semestre de 1985B. Los coeficientes K encontrados fueron 1.38 para el período vegetativo (30-65 días), 1.53 para el período reproductivo (65-110 días) y 1.48 para el período de maduración (110-149 días). El coeficiente K promedio fue de 1.47.

## PERDIDAS POR PERCOLACION Y FILTRACION LATERAL

Estas pérdidas dependen tanto de la textura y estructura del suelo como de la topografía, en general son variables importantes ya que determinan el consumo total de agua en los suelos arroceros. Caicedo (1985) reporta para suelos franco-arenosos de la serie Caucho Negro, en el Distrito de Riego del río Coello (Tolima) de un consumo



total de 22.800 m<sup>3</sup>/ha y 23.600 m<sup>3</sup>/ha durante los semestres 1983 B y 1984 A; el 75% de este consumo se debió a pérdidas por percolación profunda, a causa de la alta permeabilidad de estos suelos, representativos de la zona arrocerca de este Distrito.

Palacios (1975), encontró para suelos pesados del Distrito de Riego Mocari-Montería (Córdoba) en el mejor tratamiento económico consistente en una lámina de embalse de 5 cm, sin escorrentía, aplicando inundación continua desde iniciación de macollamiento hasta iniciación de maduración, con dos períodos de drenaje un consumo total de 10.012 m<sup>3</sup>/ha, de los cuales el 41.3% fueron pérdidas por percolación.

Tascón (1985), cita que trabajos adelantados en el CIAT (Valle) por Malderrutén (1979) y Johnson (1972), reportan pérdidas de agua de filtración por metro de longitud de caballón de 20 litros por hora para láminas de embalse hasta 8.0 cm y hasta 60 litros por hora por metro para alturas mayores de agua; además las pérdidas son mayores en lotes pequeños, dada la relación entre la longitud del caballón y el área inundada.

López (1983), trabajando en suelos específicos para el cultivo del arroz en campos comerciales en el Distrito de

Riego del río Coello (Tolima) encontró que las pérdidas totales fueron del 61.9% para un período de 100 días, cuando los requerimientos totales fueron de 19.872 m<sup>3</sup>/ha.

#### MANEJO DEL AGUA

El manejo del agua en los campos de arroz representa uno de los factores más importantes, capaces de modificar el consumo total; a este respecto se consideran las láminas de embalse, la mayor o menor duración de los períodos de drenaje para prácticas culturales, en algunos casos la escorrentía al final de las melgas, la recuperación y utilización de aguas residuales para riego de áreas adicionales.

De la anterior se puede decir que las exigencias del arroz en cuanto al manejo de agua son muy amplias y han dependido en Colombia del área geográfica e idiosincrasia de los agricultores y en especial de los regadores.

Con el fin de contribuir a un manejo del agua más eficiente en el cultivo del arroz se reportan ahora algunas experiencias.

Tascón (1982), refiriéndose a pruebas realizadas en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Palmira (Valle) con láminas de agua de 0.0, 5.0 y 10.0 cm a varios intervalos

de riego en tres períodos de cultivo del arroz, cita que durante el período húmedo no se presentaron diferencias significativas en los rendimientos entre los tratamientos con diferentes láminas e intervalos de riego; sin embargo, en el tratamiento de saturación permanente fue menor el peso de la panícula, mientras que en el de lámina de 10 cm fue inferior al número de macollas efectivas; por otra parte, para el período seco fueron inferiores los rendimientos del riego por saturación a los del riego con láminas de 5.0 cm, presentándose reducción en el peso de las panículas, mas no en el de los granos.

En relación con las investigaciones efectuadas en el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Palacio (1984) realizó en el CNI Turipaná (Córdoba) experimentos de campo en arroz variedad Oryzica -1, sobre prácticas de manejo de agua durante el período de inundación, considerando tres componentes: láminas de inundación (5, 10 y 15 cm), renovación del agua embalsada, y períodos de inundación y drenaje, concluyendo que la lámina más baja (5.0 cm) presentaba el menor porcentaje de volcamiento y, en consecuencia menor pérdida de grano y además dio los valores mayores en aquellos componentes que inciden directamente sobre el rendimiento, tales como: índice de cosecha (IC), longitud de la panícula, peso de 1000 granos, y el rendimiento en sí.

Caicedo (1984), evaluando estas mismas prácticas en el CRI-Nataima (Tolima) con la variedad Oryzica-1 y teniendo en cuenta tres componentes: láminas de inundación (5, 10 y 15 cm), renovación de agua por escorrentía controlada (0.0, 1.5 y 3.0 l/seg-ha) y tres períodos diferentes de drenaje, a fines de la fase vegetativa, encontró que fue mayor la longitud de la panícula en el tratamiento con lámina de inundación de 5.0 cm; no obstante los rendimientos de los diferentes tratamientos de láminas no presentaron diferencias significativas.

Barreto y Rojas (1987) hallaron para la variedad Oryzica-2 en un suelo con características verticas del CNI

Palmira (Valle del Cauca), que los mejores rendimientos en arroz cáscara (8.170 kg/ha) se lograron con 160 kg de N/ha aplicando lámina rotacional de 5.0 cm en el período vegetativo y manteniendo saturado el suelo el resto del período del cultivo, anotan además que los rendimientos en arroz cáscara (14% de humedad) fueron afectados por la interacción de los factores manejo de agua y niveles de nitrógeno, siendo más significativas las prácticas de riego. Los análisis de dominancia económica (1985) calificaron como el mejor tratamiento el de una dosis de nitrógeno de 120 kg/ha y una práctica de manejo de agua de mantener el suelo a saturación durante todo el tiempo (mojes).

Loeb y Bonilla (1987) estudiaron el efecto de dos láminas de embalse (saturación y 5.0 cm) durante las fases vegetativa y reproductiva y maduración en arroz (*Oryzica-3*), sobre las pérdidas de nitrógeno en un suelo de textura franco-limosa en el Valle del

Cauca (Colombia). En rendimiento no se presentaron diferencias significativas con un promedio de 6036 kg/ha; el menor consumo de agua total lo registró el tratamiento a saturación durante las tres fases estudiadas con 18.490 m<sup>3</sup>/ha; en donde se encontró la menor pérdida de N (6.76 kg/ha); la cual ocurrió entre los 46 y 67 días desde siembra.

#### BIBLIOGRAFIA

Caicedo, A. M. Manejo de agua en el cultivo del arroz bajo riego. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Centro Nacional de Investigaciones Nataima (Tolima). 19 p. (Mimeografiado). 1985.

Palacios, S.M.H. Manejo de agua en el cultivo del arroz bajo riego. Programa de estudios para graduados. ICA-UN. Bogotá. (Tesis M.S.) 1985.

Barreto, R.R.J. y Rojas, P.H. Manejo de agua y nitrógeno en arroz bajo riego en el Valle del Cauca. Acta agronómica (Colombia) V. 35, N<sup>o</sup> 1. p. 22-35. 1987.

Barreto, R.R.J. Manejo de agua y nitrógeno en arroz riego en el Valle del Cauca. Universidad Nacional de Colombia. Palmira. (Tesis M.S.). 1986.

Caicedo, A.M. Manejo de agua en el cultivo del arroz bajo riego. In Memorias VI Seminario, III Congreso Nacional de Ingeniería Agrícola. Medellín (Colombia) 26 p. Octubre 10-13 de 1985. 1985.

López, V.J.V. Manejo del agua en el cultivo de arroz bajo riego. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Informe de actividades 1982. CRI Nataima. Ibagué, marzo de 1983. p. 172-173. 1983.

Tascón, J.E. Requisitos de agua y Métodos de riego en el cultivo del arroz. In Arroz: Investigación y producción: Compilado y editado por Eugenio Tascón J. y Elías García D. Cali, Colombia, CIAT, 1985. npp. 401-415. 1985.

Loeb, A.; Bonilla, C. Efecto de algunas prácticas de manejo del agua sobre las pérdidas de nitrógeno en el cultivo del arroz. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Valle. (Tesis In Agrónomo). 1987.

## NUTRIMENTO PARA EL CULTIVO DEL ARROZ

(Viene Pág. 53)

- Informe Anual 1971. Cali, Colombia pp. 140-180. 1972.
- De Datta, S.K., F.A. Saladaga; W.N. Obce-mea, and T. Yoshida. Increasing efficiency of fertilizer nitrogen in flooded tropical rice. In FAI-FAO Seminar in optimising Agricultural Production Under Limited Availability of Fertilizers. New Delli 1974. Proceedings pp. 265-288. 1974.
- Frye, A. Los suelos bajo inundación y la fertilización del arroz. p. 44-79 en Monómeros Colombo Venezolanos S.A. Barranquilla, Colombia. 1984.
- García, A. Factores que afectan la disponibilidad de elementos mayores y menores para las plantas. En Seminario-Taller sobre Suelos y Fertilizantes. Palmira 27. 1987.
- Howeler, R.H. La fertilización fosfórica del arroz de riego y de secano. Suelos Ecuatoriales VI (1): 245-263. 1974.
- International Atomic Energy Agency. Rice Fertilization Vienna, Austria. Techn. Report Series No. 108. 174 p. 1970.
- International Rice Research Institute. Soil and Crop Management. Annual report 1978. Los Baños. Philippines. pp. 231-270. 1979.
- Soil and crop management. Annual report 1979. Los Baños. Philippines. pp. 253-294. 1980.
- León, L.A. y O. Arregocés. Suelos y fertilización del arroz. IN: Arroz. Investigación y producción. PNUD-CIAT. pp. 285-383. 1985.
- León, L.A. y O. Arregocés. Fertilización fosfórica del arroz. Guía de estudio. CIAT. Serie 04SR-109.04. 1981.
- Nguu, N.V. and S.K. De Datta. Increasing efficiency of fertilizer nitrogen in wetland rice by manipulation of plant density and plant geometry. Field Crops. Research 2(1): pp. 19-34. 1979.
- Ponnamperuma, F.N. Dynamic aspects of flooded soils and the nutrition of the rice plant. In Symposium on the mineral nutrition of the rice plant. Los Baños, Philippines, 1964. Proceedings. Los Baños, IRRIT. pp. 295-328. 1964.
- Ramírez, S.A. Evaluación agronómica de la respuesta del arroz (*Oryza sativa* L.) bajo riego a la aplicación de fertilizantes N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O en el alto Magdalena. Bogotá, ICA. CNT Tibaitatá. 197. p. 1979.
- Sánchez, L. F. Algunos aspectos básicos sobre suelos inundados y fertilización del arroz de riego en Colombia. ICA Boletín Técnico No. 93. 34 p. 1982.
- Sánchez, P.A. and J.G. Salinas. Low-input technology for managing oxisols and ultisols in tropical America. In: Advances in Agronomy, Vol. 35 p. 279-406.
- Tanaka, A., S.A. Nayasero, C.V. García, F.T. Parao, and E. Ramírez. Growth habit of the rice plant in the tropics and its effect on nitrogen response. Los Baños (Philippines) IRRIT. Technical Bulletin 3. 80 p. 1964.
- Yoshida, S. Physiological aspects of grain yield. Annu. Rev. Plant. Physiol. 23: 437-64. 1972.