

CINCO NIVELES DE NITROGENO A DOS DENSIDADES DE SIEMBRA CORRESPONDIENTES A LA SIEMBRA DE ARROZ MECANIZADO Y DE CAMPESINOS II. 1969.

Prof. Reinmar Tejeira \*

Introducción

Este experimento se llevó a cabo en forma parecida a aquel efectuado en 1968 (1) con el fin de estudiar las respuestas a fertilizantes en siembras que poseen diferencias en población y técnica de producción tan marcadas como aquellas de los dos sistemas de producción aludidos.

Al final de esta serie de ensayos se espera tener elementos de juicio que ayuden a la diferenciación práctica que es necesario efectuar en las recomendaciones de fertilizantes para los dos tipos de siembras.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en el centro experimental de Tocumen de la facultad de Agronomía, Universidad de Panamá.

Se utilizó la variedad Down de aproximadamente 115 días de siembra a madurez. Se sembró el 10 de septiembre de 1969 y se cosechó el 5 de enero de 1970.

Las parcelas eran de un área de 20 m<sup>2</sup> (4 x 5 m.), en un sistema de bloques al azar, con cuatro réplicas. Las parcelas de los dos "sistemas" estaban mezcladas al azar dentro de cada réplica o bloque.

En las parcelas de sistemas "mecanizado" se utilizó una densidad

---

\* Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá.

En las parcelas de sistemas "mecanizados" se utilizó una densidad de siembra de 110 kilogramos por hectárea, distribuidas al voleo y cubiertas con rastrillo.

En las parcelas de sistema llamado "de campesino" se utilizó una densidad de 24 kilogramos por hectárea. El arroz se sembró en hileras separadas a 80 centímetros; siendo la semilla colocada a razón de 12 ó 15 granos en hoyos de 2 a 3 centímetros de profundidad y separados 18 centímetros en la hilera. Así cada parcela tenía 5 hileras de 5 metros de largo.

El área cosechada fué de 9.6 metros cuadrados, en base a 2.4 metro de ancho y 4.0 metros de largo; lo que equivale a las 3 hileras de centro con 50 centímetros de borde; en las parcelas "de campesino"

En la cosecha, el arroz fué cortado a ras del suelo, secado en secadora de tunel, trillado y pesado. Los rendimientos se ajustaron al 13 por ciento de humedad.

El ensayo se ubicó en un terreno de aluvión reciente que había sido utilizado en varios tipos de cultivo por varios años, aunque no en el año inmediatamente anterior al del ensayo. El terreno tenía un drenaje imperfecto y características que se pueden apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Características del suelo

Profundidad	color	textura	P	K	Ca+Mg	AL	MO
			pH	ppm	me/100gm		
0-6	pardo	franca	5.8	9.3	114	16.94	0.5 3.7

La vegetación del terreno fué cortada a machete y removida a mano, lo que introduce una diferencia con parcelas regulares de campesino donde se quema la vegetación. Las parcelas "mecanizadas" fueron preparadas con el "rotovator" de un "Gravelly". En las parcelas de "campesino" se efectuaron varias limpiezas a mano, y en las parcelas "mecanizadas" se aplicó Rogue además de las limpiezas hechas a mano. Aún así, el control de malezas no fué tan efectivo como se hubiera deseado en las parcelas "mecanizadas", ya que el Rogue solo tuvo control parcial, y en las limpiezas a mano de estas parcelas se corría el peligro

de dañar arroz, por lo que estas se hicieron en forma limitada. El nitrógeno fue aplicado en forma de Urea; en ratas de 0, 25, 50, 75, y 100 kilogramos por hectárea. Todas las parcelas recibieron ratas constantes de 75 kilogramos por hectárea, de  $P_2O_5$ , aplicado en forma de superfosfato triple y 50 kilogramos por hectárea de  $K_2O$ , aplicado en forma de  $K_2SO_4$ . Ello brinda los tratamientos 0-75-50, 25-75-50, 50-75-50, 75-75-50 y 100-75-50 kilogramos por hectárea de N- $P_2O_5$  Y  $K_2O$  respectivamente.

La totalidad del fósforo y el potasio fué aplicado al momento de la siembra. El nitrógeno fue dividido en dos porciones iguales, aplicándose la primera a la siembra y la segunda a las 4 semanas. El fertilizante se distribuyó al voleo en las parcelas "de mecanizado" y se aplico en la hilera en las parcelas "de campesino".

#### Resultados y conclusiones

En los cuadros 2 y 3, y en la gráfica 1 se pueden apreciar los rendimientos obtenidos y el resultado del correspondiente análisis estadístico.

Los rendimientos de las parcelas "mecanizadas" fueron superiores a las de "campesino", para un mismo tratamiento, siendo esta superioridad mayor, en porcentaje, en los tratamientos altos en nitrógeno. En promedio los rendimientos "de campesinos" representaron en un 67% de los mecanizados. Este porcentaje promedio fue algo mas alto que el obtenido en 1968 con la variedad Nilo 1 temprano (1) cuando solo llegó a cerca de 50 por ciento.

La curva de respuesta a nitrógeno en las parcelas "mecanizadas" corresponden a un curva clásica de respuesta a nutrientes. En el análisis económico presentado en el cuadro 4 se puede observar que no es conveniente fertilizar mas alto a 75 kilogramos por hectárea de nitrógeno, con las respuestas obtenidas, y los costos y precios existentes. Además se ilustra la amplia respuesta económica al nitrógeno bajo estas condiciones.

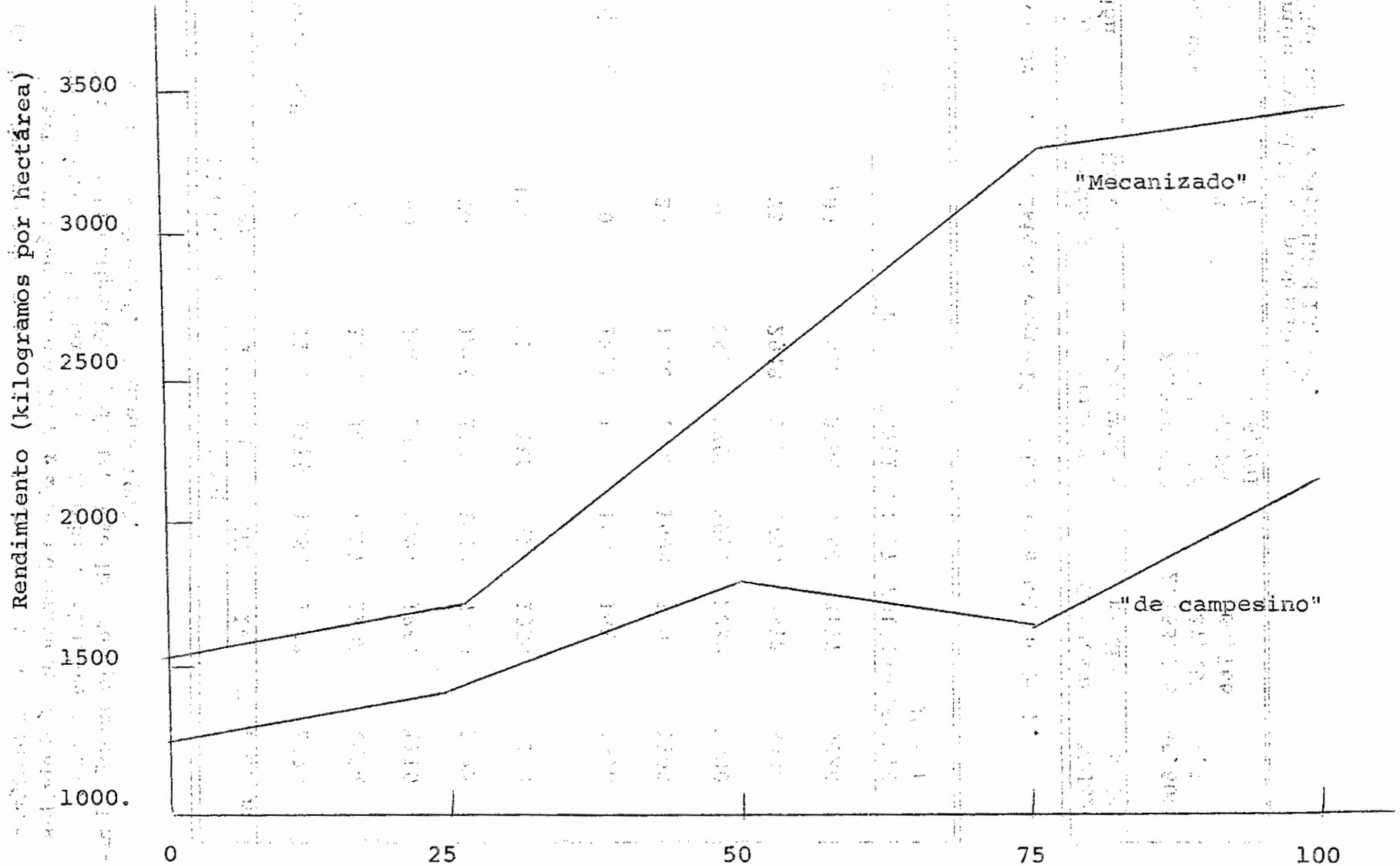
Las respuestas a nitrógeno en las parcelas "de campesino" fué errática. Después de un aumento a los 50 kilogramos por hectárea de nitrógeno, se obtiene una disminución a los 75 kilogramos por hectárea y un aumento a los 100 kilogramos por hectárea, secuencia que es difícil de explicar. El análisis del cuadro 4 indican respuesta económica aún a los 100 kilogramos por hectárea, hecho este que necesita estudio, ya que normalmente habría de esperarse un máximo retorno económico a una de rata de nutriente inferior a la del sistema "mecanizado".

Aún cuando la curva de respuesta en las parcelas "de campesino", hacen incierta el establecimiento un nivel óptimo de aplicación de nitrógeno en este caso, la gran diferencia en la economía de los dos sistemas ilustra la necesidad de cuantificar estas diferencias para fines de recomendaciones.

#### Bibliografía

1. TEJEIRA, R. 1969 cuatro niveles de nitrógeno a dos densidades de siembra, correspondientes a la siembra de arroz mecanizado y de campesino. XV Reunión del PCCMCA, San Salvador.

GRAFICA I. Rendimientos obtenidos a diferentes niveles de fertilización de nitrógeno. Datos presentados en el Cuadro 2.



Cuadro 2. Rendimientos de granos expresado en kilogramos por hectárea de arroz en cáscara, con 13 por ciento de humedad ó 5 niveles de nitrógeno, a 2 densidades de siembra. Siembra secano, Centro de Investigación Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá. Tocumen 1969.

	Nivel de N kg/ha	B l o q u e s				Tratamiento
		I	II	III	IV	
"de campesino"	0	1198	1219	1354	1333	1276
	25	1500	1479	1427	1292	1424
	50	1906	1792	1687	1854	1810
	75	1885	1750	1573	7479	1672
	100	2168	2135	2114	1958	2169
"mecanizado"	0	1271	1656	1646	1614	1546
	25	1500	1708	1698	1906	1703
	50	2594	2292	2594	2239	2480
	75	2948	3406	3760	3312	3356
	100	3552	3354	3594	3177	3420
Total de bloques		20823	20791	21447	20164	DMS 5% 275 1% 371

Cuadro 3. Análisis de variación de los datos del Cuadro 2.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	Valor de F
Total	39	22,230,560	2,353,586	65.80**
Tratamiento	9	21,182,275	27,452	0.76
Bloques	3	82,356	35,766	
Error	27	965,701		

\*\* Significativo al 1% de probabilidades  
Coeficiente de variabilidad 10.08%.

Cuadro 4. Análisis económico de rendimientos obtenidos.

kg/ha	Rendimiento kg/ha	Aumento en rendimiento sobre testigo kg/ha	Costo adicional <sup>a</sup> cosecha sobre testigo B/ha	Costo adicional N sobre testigo B/ha	Costo total sobre testigo B/ha	Entrada por rendimiento sobre testigo B/ha <sup>b</sup>	Ganancia debido a N	% Ganancia sobre inve sión en N
0	1276	-	-	-	-	-	-	-
25	1424	148	1.63	9.00	10.63	16.30	5.67	63
50	1810	534	5.87	18.00	23.87	58.70	34.83	193
75	1672	396	4.35	27.00	31.55	43.50	12.15	45
00	2169	893	9.82	36.00	45.82	98.20	52.63	146
0	1546	-	-	-	-	-	-	-
25	1703	157	1.73	9.00	10.73	17.30	6.57	73
50	2480	934	10.27	18.00	28.27	102.30	74.03	411
75	3356	1810	19.91	27.00	46.91	199.10	152.19	462
00	3419	1873	20.60	36.00	56.60	206.60	150.00	416

B es equivalente a dólar.

Precio de venta y costos que pudieran llamarse representativos. Sujetos a variaciones anuales, de estación y en diferentes localidades.