

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES

TRABAJO DE DIPLOMA

**TITULO: INFLUENCIA DE LA FERTILIZACION NITROGENADA
Y DEL INHIBIDOR DE NITRIFICACION SOBRE EL
COMPORTAMIENTO DE LAS MALEZAS Y EL CULTIVO
DE ARROZ (*Oryza sativa* L) Var. Altamira-7.**

AUTORES: ONEYDA DEL CARMEN CALERO DUARTE

LEDA MARIA CORDOBA PAVON

ASESORES: DR. AGR. JURGEN POHLAN

ING. IVAN TERCERO CRUZ

MANAGUA, NICARAGUA.

MAYO, 1989.

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECURIAS
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL
DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES

TRABAJO DE DIPLOMA

TITULO: INFLUENCIA DE LA FERTILIZACION NITROGENADA
Y DEL INHIBIDOR DE NITRIFICACION SOBRE EL
COMPORTAMIENTO DE LAS MALEZAS Y EL CULTIVO
DE ARROZ (Oryza sativa L.) Var. Altamira 7.

AUTORES: ONEYDA DEL CARMEN CALERO DUARTE
LEDA MARIA CORDOBA PAVON

ASESORES: DR. JURGEN POHLAN
ING. IVAN TERCERO C.

MANAGUA, NICARAGUA.

MAYO, 1989.

DEDICATORIA

El presente trabajo con el que pretendemos obtener el grado de Ingeniero Agrónomo, que es la culminación de muchos años de estudio y esfuerzo, no sólo nuestros sino de otras personas las cuales de una u otra forma han contribuido en el logro de este objetivo. A ellas se lo dedicamos:

Mis padres : Pablo Calero

Marina Duarte

Mis hermanos y sobrinos.

Oneyda Calero D.

Mis padres : Pablo E. Córdoba

Enoc Pavón de Córdoba

Mis abuelos : Napoleón Pavón G

Ana R. Ticay

Mis Hermanos y cuñado Ing. Sergio Obregón.

Leda María Córdoba.

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a quienes de forma desinteresada nos prestaron su valiosa ayuda para realizar este trabajo:

A nuestros asesores : Dr. Jurgen Fohlan

Ing. Ivan Tercero C.

Por su interesante y valiosísima asesoría científico-técnica, que posibilitó la culminación de este trabajo.

A los Cros. del Centro Experimental El Zonajal, por la ayuda incondicional brindada.

A la comunidad Docente de la Escuela de Producción Vegetal, por darnos su apoyo en todo momento.

INDICE GENERAL

	Pagina
INDICE DE CUADROS.....	i
INDICE DE FIGURAS.....	ii
INDICE DE ANEXOS.....	iii
RESUMEN.....	iv
I. Introducción.....	1
II. Materiales y métodos	
1. Descripción del lugar y diseño.....	4
2. Manejo del cultivo.....	6
III. Resultados y Discusión	
1. Influencia del Nitrógeno y del inhibidor CMP sobre el comportamiento de las malezas.....	9
1.1 Abundancia de las malezas.....	10
1.2 Dominancia de las malezas.....	14
2. Influencia del Nitrógeno y del inhibidor CMP sobre el crecimiento y desarrollo del arroz.....	17
2.1 Altura de la planta.....	18
2.2 Ahijamiento.....	21
2.3 Biomasa.....	24
3. Influencia del Nitrógeno y del inhibidor CMP sobre los factores del rendimiento.....	27
3.1 Población (número de panícula/m ²). ..	27
3.2 Longitud de panícula y número de ramillas por panículas.....	30
3.3 Número de semilla por panícula.....	32
3.4 Peso de mil semillas.....	34
3.5 Rendimiento de grano en granza.....	36
IV. Conclusiones y recomendaciones.....	39
V. Bibliografía.....	41

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	Página
1. Datos climáticos de la zona experimental.....	8
2. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP sobre la abundancia de malezas.....	13
3. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP sobre la altura de planta.....	20
4. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP sobre la biomasa de arroz.....	26

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP en la abundancia de malezas
- ANEXO 2. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP en la biomasa de malezas.
- ANEXO 3. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP sobre la altura de planta.

RESUMEN

Con la finalidad de determinar la influencia de diferentes dosis de Nitrógeno y del inhibidor CMP (1carbanyl , 3(5)methyl pirazole), sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de arroz (Oryza sativa L.) Var. Altamira 7 y el comportamiento de las malezas, se llevó a cabo de Septiembre de 1988 a Febrero de 1989 un experimento con un diseño de Bloque completo al azar con 10 tratamientos (0 N, 60N, 60N + 6CMP, 60N +8CMP, 40N+40N, 80N, 80N + 6CMP, 80N + 8CMP, 60N + 60N, 120N, Kg/ha) bajo condiciones de aniego en la estación experimental El Zonajal, Boaco, V Región. Los resultados demuestran que los tratamientos con el inhibidor CMP disminuyen la abundancia de malezas y con aplicaciones fraccionadas de Nitrógeno, se reduce la dominancia de las mismas. No se presentó diferencias significativas en altura y ahijamiento con la adición de las distintas dosis de fertilizantes presentándose un efecto similar de los tratamientos en la biomasa del cultivo. Los factores como longitud de panícula, número de ramillas, peso de mil granos y población de panícula no presentaron diferencias estadísticas. Para el rendimiento de grano en granza se obtuvo un efecto positivo en los tratamientos con Nitrógeno fraccionado seguido por los de Nitrógeno más Inhibidor CMP.

I INTRODUCCION

El arroz es un componente básico en la alimentación del pueblo nicaraguense. Estudios realizados reflejan que en el período 1980-1986 el área promedio cultivada fue de 37762 ha. con una producción de 84006 ton, siendo el consumo per cápita promedio de 33 Kg (MIDINRA, 1986). El cultivo del arroz bajo riego, ha sido considerado uno de los más tecnificados por el nivel de insumos utilizados, sin embargo la tecnología de producción se ha desarrollado de forma desordenada por la falta de una investigación apropiada de tal forma, que los rendimientos se han visto en parte afectados (Marin, 1984). Factores limitantes son el deficiente control de plagas, malezas, enfermedades y el manejo inadecuado de prácticas culturales, dentro de estos se encuentra el problema de la fertilización (Craswell y Vlek, 1979). El Nitrógeno es el nutriente que más influencia tiene en el rendimiento y en el costo de producción, por lo que es necesario buscar la manera de hacer uso eficiente de él en la producción (Arregoces, 1983). La Urea es por ahora la mejor forma de fertilizante nitrogenado usado en la mayoría de los países. No obstante comúnmente el cultivo recobra sólo de un 25-35% de la Urea aplicada al voleo, método de aplicación que usan los agricultores actualmente. (Broadbent y Mikkelsen, 1968; Reddy and Patrick, 1978; Craswell et al, (1981).

Las pérdidas de Nitrógeno a partir de la Urea y su baja utilización por la planta de arroz, han obligado al desarrollo de fertilizantes nitrogenados de lenta liberación, con el objetivo de hacer coincidir la cantidad de Nitrógeno liberado con la requerida por la planta en crecimiento y así reducir pérdidas. (De Datta et al, 1974).

Una alternativa para intentar reducir las pérdidas de Nitrógeno es usar el inhibidor el cual retardaría la hidrólisis de la Urea, permitiendo a la planta un mayor aprovechamiento del fertilizante nitrogenado aplicado (Craswell y Vlek, 1983). La necesidad de mejorar la eficiencia de los fertilizantes nitrogenados ha puesto de relieve el uso de inhibidores de nitrificación, sustancias químicas que selectivamente suprimen la actividad vital de los microorganismos de nitrificación y que reducen las pérdidas de Nitrógeno Amoniacal de los fertilizantes en el suelo. La adición de los inhibidores de nitrificación a los fertilizantes nitrogenados hace que estos sean utilizados con más eficiencia en aplicaciones al voleo (Vodopyanov et al, 1987).

Conociendo las limitantes de aprovechamiento de la Urea y la poca información de que se dispone de inhibidores de nitrificación en el cultivo de arroz, se ha establecido un trabajo experimental en campo con el propósito de examinar :

- Efecto de diferentes dosis de Nitrógeno e inhibidor

sobre la abundancia y dominancia de malezas.

- Influencia de diferentes dosis y momento de aplicación de Nitrógeno e inhibidor sobre el crecimiento y desarrollo del arroz.

- Influencia de diferentes dosis de Nitrógeno e inhibidor sobre el rendimiento del arroz.

II Materiales y Métodos.

1. Descripción del lugar y diseño.

Este trabajo fue establecido en los terrenos del Centro Experimental de la Empresa Territorial de Reforma Agraria "Rigoberto Cruz Arguello" en el Mpio. San Lorenzo, Depto. Boaco, V Región. La estación experimental se encuentra a los 12 grados 22' de Latitud Norte y 28 grados 45' de Longitud Oeste a una altura de 50 metros sobre el nivel del mar (msnm). Holdridge (1979) clasificó esta zona como bosque tropical seco. El clima no representa un problema para poder cultivar el arroz durante todo el año, asegurando el riego, sin embargo es necesario respetar las fechas de siembra establecidas (Fig. 1). Los suelos son de arcilla negra y aluviales de arcilla parda, del tipo 2:1 Montmorillonita, orden Vertisol, subgrupo Typic Pellusterts, con un pH de 6 y una pendiente del 0.3 %.

Para cumplir con los objetivos propuestos se trabajó con los siguientes tratamientos.

Factor A: Fertilización.

- a1 : Testigo sin N.
- a2 : 60 Kgs. de N 28 dde.
- a3 : 60 Kgs. de N + 6 Kgs. de CMP 28 dde.
- a4 : 60 Kgs. de N + 8 Kgs. de CMP 28 dde.
- a5 : 40 Kgs. de N 28 dde + 40 Kgs. de N 66 dde.
- a6 : 80 Kgs. de N 28 dde.

- a7 : 80 Kgs. de N + 6 Kgs. de CMP 28 dde.
- a8 : 80 Kgs. de N + 8 Kgs. de CMP 28 dde.
- a9 : 60 Kgs. de N 28 dde + 60 Kgs. de N 66 dde.
- a10: 120 Kgs. de N 28 dde.

El diseño experimental empleado fue el de bloques al azar, con cuatro repeticiones. El ensayo constó de 40 parcelas con un área cada una de 30 metros cuadrados (5m x 6m) y un área total del ensayo de 2000 m², utilizándose una parcela útil de 5 m² (2.5m x 2.8m).

Las variables medidas fueron las siguientes:

Arroz:

- Altura en cms. (\bar{x} de 10 plantas/parcela)
- Ahijamiento (# hijos/planta).
- Peso seco de planta y raíz (g/m²).

Malezas:

- # de especímenes/m².
- Peso seco especímen/m²

Estas mediciones se hicieron durante el ciclo del cultivo a los 46, 66 y 80 dde.

En la cosecha se realizaron las siguientes mediciones:

Arroz:

- # panículas/m²
- # granos/panícula (en 10 plantas)
- Longitud de panícula (cm)(en 10 plantas)
- Peso seco paja (g/m²)

- Peso 1,000 granos (g)
- Rendimiento de grano en granza (Ton/ha)

El rendimiento en granza se tomó utilizando 5 m² como parcela útil.

Malezas:

- Abundancia/m²
- Dominancia/m²

En todas las mediciones realizadas se practicó el análisis de varianza, con separación de medias para rangos múltiples de Duncan al 5 % de probabilidades de error.

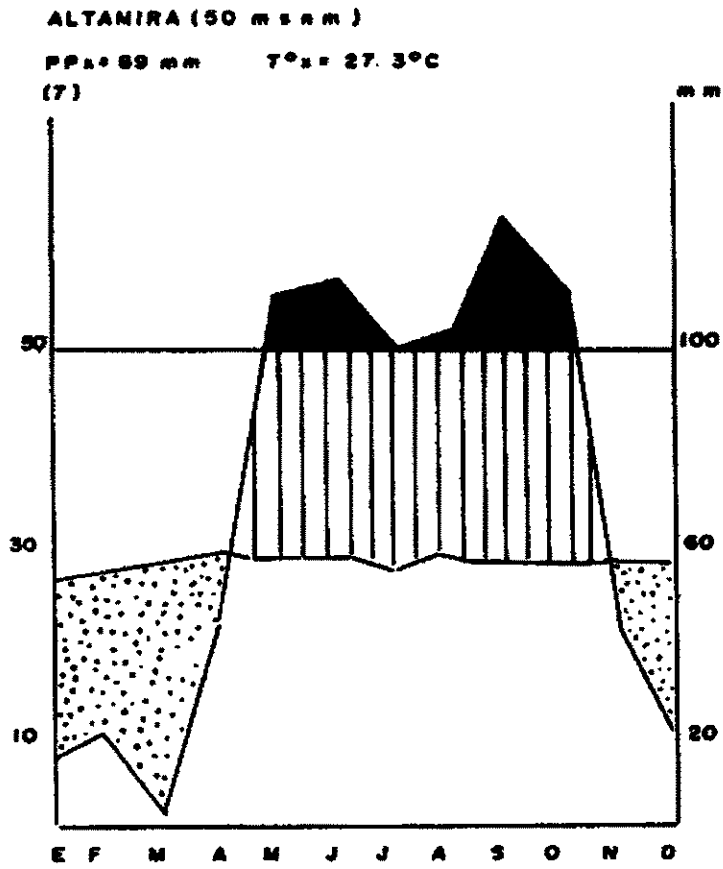
2. Manejo del Cultivo.

La preparación del suelo fue realizada el 21 de Septiembre de 1988, bajo condiciones de riego, en fanguero y banqueo. La variedad de semilla utilizada fue la Altamira 7 introducida desde Colombia en el Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina (VIRAL - 83), obtenida de el cruce de CICA 4-4440 -CICA 7.

La siembra se realizó el 26 de Septiembre al voleo, usando semilla pregerminada a razón de 140 Kg/ha, dándose pases de agua cada 6 días hasta los 25 dde, obteniéndose la germinación total el 2 de Octubre de 1988. A partir de los 25 dde se mantuvo una lámina de agua permanente, siendo drenado el terreno 24 horas antes de hacer las aplicaciones del fertilizante nitrogenado, volviendo a anegar el suelo 24-48 horas después de la fertilización. No se realizó

ningún tipo de control de malezas, ya que nuestra investigación tiene como uno de sus objetivos el análisis del comportamiento de las malezas. En la etapa de floración del cultivo se presentó un ataque de chinches de la panícula (Debalus sp) el cual fue controlado mediante 2 aplicaciones de Methil Parathion en dosis de 1.02 Kg/ha de producto comercial.

La cosecha se realizó en forma manual a los 137 dde, tomando en cuenta el ciclo de la variedad, siendo el desgrane y limpieza de la granza también realizado en forma manual y secado a temperatura ambiente hasta que alcanzó una humedad del 14 % para así calcular su rendimiento.



**FIGURA 1 DATOS CLIMATICOS DE LA ZONA
EXPERIMENTAL
(SEGUN WALTER Y LIETH, 1960).**

III Resultados y Discusión:

1. Influencia del Nitrógeno y del inhibidor CMP, sobre el comportamiento de las malezas.

Una de las principales limitantes de la producción de arroz bajo riego en América Latina es el mal control de malezas y manejo inadecuado de la fertilización (CIAT, 1988). La presencia de malezas al momento de la fertilización del cultivo, trae como consecuencia una mayor diseminación y desarrollo de estas plantas indeseables, más aún si el momento de aplicación del fertilizante no es el óptimo para el cultivo (Somarriba, 1988). Una consideración importante y básica, es que si se va a utilizar fertilizante en forma rentable, es necesario controlar las malezas, ya que estas al igual que el arroz, responden al fertilizante y compiten con el cultivo (Chandler, 1984). Así mismo señala que cientos de experimentos en todo el mundo, han demostrado claramente que para la obtención de altos rendimientos en arroz, la fertilización y el control de malezas es esencial si se hace adecuadamente. Sin embargo, existe todavía la necesidad de profundizar los conocimientos sobre la competencia entre las malezas y el arroz en sus diferentes épocas fenológicas, tomando en cuenta las diferencias en el manejo de poblaciones y en la fertilización. Encontrándose aún sin conocimiento el efecto de los inhibidores sobre la abundancia y dominancia de las malezas.

1.1 Abundancia

La abundancia de malezas en el arroz puede alcanzar valores por arriba de 300 individuos/m², especialmente en condiciones de siembra al voleo (Bhan, 1983).

De los resultados obtenidos en nuestras evaluaciones, observamos a los 46 dde, el comportamiento de las malezas en lo que se refiere al # individuos/m², notando que en los grupos sin N ,N aplicado en un sólo momento y N + CMP no existe diferencia en cuanto al promedio de especies dicotiledóneas, apareciendo en menor cantidad en el grupo N fraccionado (Fig. 2). La abundancia de monocotiledóneas es mayor en el grupo N sin fraccionar, siendo las especies predominantes Echinochloa colonum y Cyperus iria, con 39 y 18 individuos/m² (Anexo 1), no presentándose diferencia en los grupos sin N y N + CMP, ocurriendo una drástica reducción en el grupo N frac.

A los 66 dde notamos un gran aumento en la población de especies monocotiledóneas en el grupo N fraccionado, predominando la especie Echinochloa colonum, dándose una reducción de individuos en el grupo N + CMP mientras que los grupos sin N y N sin fraccionar reducen el número de malezas del tipo dicotiledóneas, manteniéndose el promedio en las monocotiledóneas. Es así que podemos afirmar que las monocotiledóneas son las que más predominan y compiten con el cultivo, según lo observado a los 66 dde tanto las

monocotiledóneas como dicotiledóneas disminuyeron su abundancia debido a que el cultivo va creciendo y dominando en la competencia por luz, nutrientes y espacio, siendo el grupo N + CMP el que más ventaja tiene en lo que respecta a la disminución del número de individuos de las especies monocotiledóneas, específicamente el tratamiento 80 Kg. de N + 6 Kg. CMP, esto lo corroboramos con nuestra última evaluación, donde se da una marcada reducción en el número de individuos/m² en todos los grupos de tratamiento, teniendo siempre la ventaja el grupo N + CMP al presentar los promedios más bajos de monocotiledóneas, donde nuevamente el tratamiento 80 Kg. de N + 6 Kg. CMP es el de mayor ventaja, pues no presenta ningún individuo/m² de monocotiledóneas y apenas 1 individuo/m² de las dicotiledóneas, siendo el N fraccionado el que presenta mayor número de monocotiledóneas, sobresaliendo las especies E. colonum e Ischaemum rugosum, no presentándose diferencias en el número de dicotiledóneas al compararlos con el grupo N sin fraccionar.

Con estos resultados comprobamos que la fertilización Nitrogenada, no solamente es aprovechada por el cultivo, sino también por las plantas indeseables, coincidiendo con lo señalado por Chandler (1984), además, estamos encontrando que con el uso de N + CMP, hacemos un eficiente manejo de malezas, ya que obtenemos una disminución de la población

por área, garantizando así que el fertilizante sea aprovechado por el cultivo y no por las malezas, contrario a lo que ocurre con la segunda aplicación de "N frac.", donde vemos los resultados a los 80 dde, que se dá un aumento de individuos, por lo que señalamos que las malezas aprovecharon el fertilizante aplicado para su desarrollo y por su alto poder competitivo mantenerse con mayor número de individuos por área con respecto a los otros tratamientos.

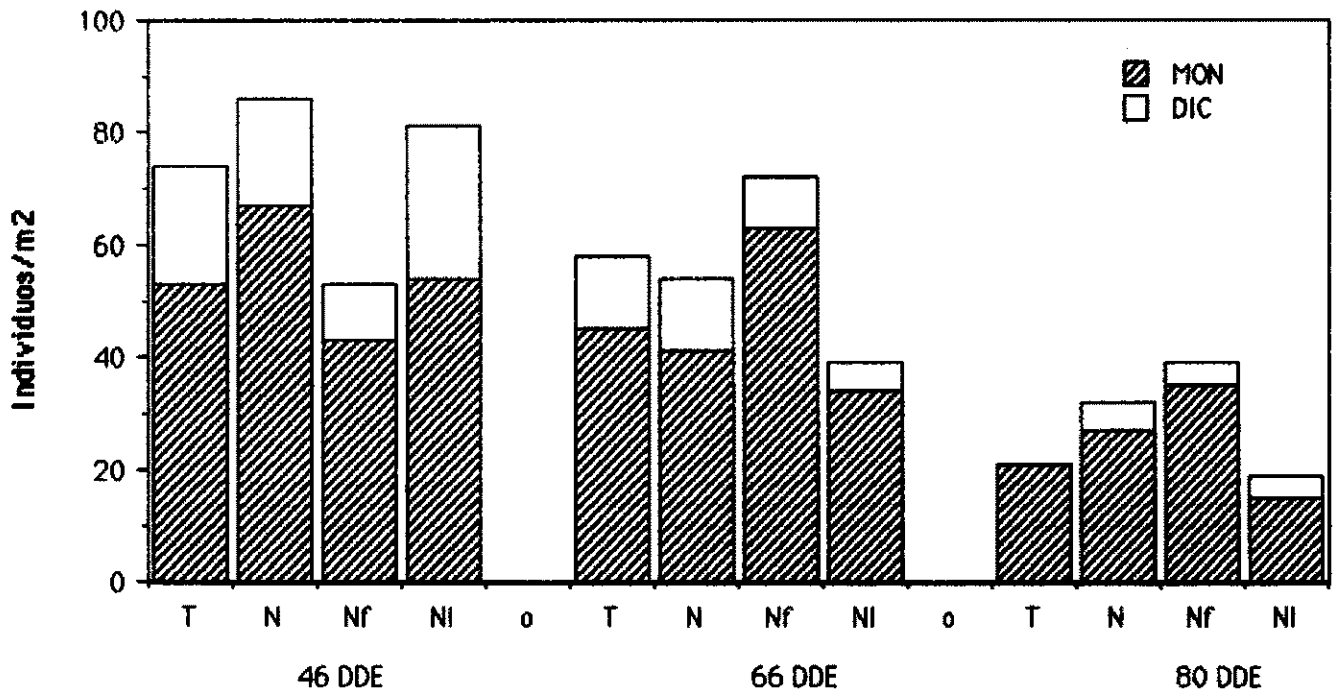


Figura 2. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP sobre la abundancia de malezas.

T = Testigo N = N sin Frac

NF = N Frac NI = N+CM P

1.2 Dominancia.

Existen numerosos datos sobre la biomasa de malezas en el cultivo del arroz. Así se sabe muy bien que en arroz de secano se encuentran valores mayores, hasta 700 g/m² de peso seco, seguido por arroz en siembra directa en aniego y con menor peligrosidad en el arroz de trasplante (IRRI, 1983., Moody, 1981).

En la evaluación a los 46 dde, el grupo que presenta mayor dominancia es el N + CMP siendo la especie dicotiledónea Ammania coccinea la que mayor peso seco por área tuvo con 19 g/m² y entre las monocotiledóneas Ischaemum rugosum con 8 y 13 g/m² (Anexo 2), no encontrándose diferencias en los promedios de los otros grupos de tratamientos (Cuadro 1).

En la segunda y tercera evaluación, encontramos una reducción en el peso seco de todos los tratamientos, por lo que podemos afirmar que el cultivo al irse desarrollando, desplaza a las malezas, notando que es el grupo N + CMP el que favorece a la mayor reducción, manteniéndose el promedio de N fraccionado siendo las especies I. rugosum y E. colonum nuevamente las de mayor promedio en peso seco, las cuales aprovechando el segundo fraccionamiento del fertilizante elevaron su dominancia.

Los resultados obtenidos a la cosecha arrojan datos de que el grupo Nfraccionado se ve afectado por una mayor reducción en su biomasa, manteniéndose poco alterados los

promedios de sin N,N fraccionado y N + CMP con respecto a las evaluaciones de los 66 y 80 dde.

Con estos resultados, fácilmente notamos que el cultivo obtuvo mayor ventaja en lo referente al aprovechamiento del fertilizante sobre el comportamiento de las malezas, específicamente en lo que respecta al grupo N fraccionado y N + CMP desde la primera hasta la última evaluación.

Tratamientos	Peso seco(g/m ²) 46dde		Peso seco(g/m ²) 66dde		Peso seco(g/m ²) 80dde		Peso seco Total 137 dde*
	Mono	Dico	Mono	Dico	Mono	Dico	
Sin N	14.7	6.0	11.1	7.5	18.1	0.0	12.0
60 N	11.3	8.6	6.7	6.0	5.0	0.6	11.2
60 + 6	16.3	10.3	10.3	1.1	8.7	0.5	13.0
60 + 8	47.6	22.7	21.0	6.9	19.0	0.4	21.0
40 + 40	8.8	0.9	24.4	2.5	16.1	0.5	4.0
80 N	10.7	3.4	16.1	3.2	21.8	1.1	18.5
80 + 6	20.5	6.5	6.5	12.8	0.0	0.2	9.0
80 + 8	15.1	19.2	12.6	7.3	24.5	0.8	11.7
60 + 60	35.2	1.3	32.9	3.0	31.7	1.0	4.0
120 N	17.3	3.5	30.3	4.9	13.2	4.7	13.2
Sin N	14.7	6.0	11.1	7.5	18.1	0.0	12.0
N sin frac.	13.1	5.1	17.7	4.7	13.4	2.1	14.3
N fracc.	21.9	1.1	28.7	2.7	23.9	0.7	4.0
N + CMP	24.9	14.7	12.6	7.0	13.0	0.5	13.7

Cuadro 1. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP sobre la biomasa de malezas a los 46, 66, 80 y 137 DDE.*

* DDE= Días después de la emergencia.

2. Influencia del fertilizante nitrogenado y del inhibidor CMP sobre el crecimiento y desarrollo del arroz, variedad Altamira 7.

El suministro de nutrientes representa sólo uno de los factores externos que influyen sobre el desarrollo y crecimiento de las plantas. En la mayor parte de los suelos de América Latina, el arroz responde con mayores rendimientos a las aplicaciones oportunas de Nitrógeno. En años anteriores la sección de Agronomía investigó y recomendó épocas de aplicación de Nitrógeno en relación con el desarrollo de la planta (CIAT, 1980). Tanaka et al, (1969), encontraron que el Nitrógeno absorbido por la planta durante la fase vegetativa, es almacenada para ser utilizados en estados más avanzados de la planta. Es importante señalar que la fertilización nitrogenada es más efectiva si se realiza en forma fraccionada (Arzola et al, 1981), aunque implica con ello incurrir en más gastos al invertir recursos en más de una aplicación. Es así que un método para poder disminuir las pérdidas de Nitrógeno y garantizar el máximo aprovechamiento de éste es con el uso de inhibidores de nitrificación como el CMP.

Tercero y Pohlen (1988) señalan que para el crecimiento y desarrollo del arroz, la fertilización nitrogenada en forma de Urea, fue más efectiva cuando se aplicó junto con el inhibidor CMP.

2.1 Altura.

La altura es una forma de evaluar el crecimiento de la planta sobre la cual actúa el fertilizante aplicado. Las plántulas y más tarde las plantas adultas de arroz, muestran generalmente gran necesidad de fertilizante y en especial del nitrogenado (Chandler, 1984). García y Treto (1985) afirman que la fertilización nitrogenada incrementa la altura de la planta, por su parte Arregoces (1983) y Aragón(1984) encontraron diferencias significativas para la altura con el uso de diferentes dosis de Nitrógeno. Las diferencias en altura observadas a favor de los tratamientos con inhibidor están sin duda relacionadas a una exposición más lenta de la Urea, lo que da como resultado de un mejor aprovechamiento del Nitrógeno por la planta durante su crecimiento (Tercero y Pohlan, 1988).

En la primera medición realizada, según análisis estadísticos obtenidos, no se observó diferencias significativas entre los tratamientos, aunque sí podemos señalar que hubo una ligera tendencia a favor de los tratamientos N fraccionado(Anexo 3). En la primera medición el tratamiento sin N como era de esperarse presentó la menor altura, siendo superado por los tratamientos N fraccionado, N + CMP y N sin fraccionar, los que sometidos a nuevas mediciones a los 66 y 80 dde presentaron un crecimiento uniforme superando siempre al tratamiento sin N, es así que podemos notar que hubo una similitud en el promedio de altura de plantas, observándose que con la aplica-

ción de Urea ya sea en forma fraccionada o en altas dosis aplicada al inicio del ahijamiento no difieren significativamente de los tratamientos en que se adicionó el Nitrógeno con el CMP(Fig.3)

Estas diferencias observadas nos demuestran que en aquellos tratamientos en que se adicionó el fertilizante con el CMP,el Nitrógeno estuvo disponible para la planta en el momento que esta más lo necesitaba,cumpliendo así con su cometido,que es el de evitar el paso de la urea a formas más gaseosas,dándose un mejor aprovechamiento del fertilizante por la planta durante su ciclo vegetativo,coincidiendo de esta manera con lo afirmado por Tercero y Pohlen(1988).

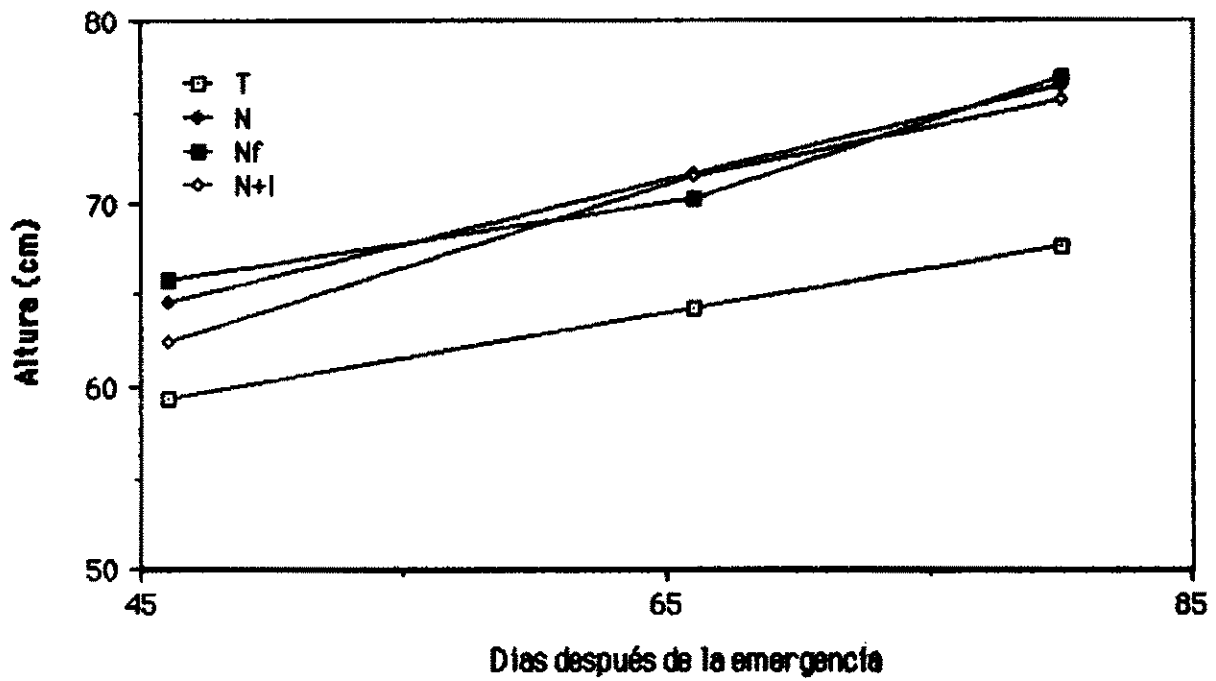


Figura 3. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP sobre la altura de planta.

2.2 Ahijamiento.

Las plantas de arroz requieren tanto Nitrógeno como sea posible, en la fase de ahijamiento temprano y medio, para maximizar el número de panículas (De Datta, 1986). El uso de fertilizante nitrogenado incrementa marcadamente el número de hijos/m²; Aragón (1984), De Datta, (1981) y García y Treto, (1985). También el inhibidor CMP juega un papel importante al presentar iniformidad en el impulso del ahijamiento en las etapas iniciales e intermedias, (Tercero y Pohlen, 1988).

Al realizar nuestra primera evaluación, en lo que respecta al ahijamiento, podemos notar que el grupo de tratamientos que tienen CMP, es donde se obtuvo hasta un 41% de diferencia con respecto al testigo, 24% N sin fraccionar y 36% cc N fraccionado (Cuadro 2). En las evaluaciones realizadas a los 66 y 80 dde obtuvimos una similitud en los promedios de los grupos N sin fraccioanar, N fraccionado y N + CMP y como era de esperarse el tratamiento sin N es el que presentó menor número de hijos, coincidiendo así con los autores citados anteriormente en lo que respecta a la relación entre la fertilización nitrogenada y el número de hijos/planta.

La variedad Altamira 7 es catalogada como una variedad de ahijamiento débil, con un promedio de 2-5 hijos/planta (Boza, 1988). En nuestro ensayo el número de hijos no se vió incrementado por el efecto de ninguno de los tratamientos evaluados, ya que el número de hijos en esta variedad es

una característica propia y lo que se asegura con el uso del fertilizante nitrogenado es el desarrollo de estos hijos.

Es importante señalar que el número de hijos en nuestros tratamientos es normal comparándolo con las características propias de la variedad, la reducción que se obtiene en el número de hijos es también normal a consecuencia de la competencia entre planta y planta, en lo que respecta a nutrientes y luz, con lo cual se provoca la disminución del número de hijos por planta a medida que ésta crece y requiere mayor espacio para su desarrollo.

Podemos afirmar que de acuerdo a nuestros resultados el inhibidor CMP, juega un papel importante en el impulso del ahijamiento en la etapa temprana, corroborando lo expuesto por Tercero y Pohlen, (1988).

Tratamientos	46 dde*	66 dde*	80 dde*
Sin N	2.35 ab	2.30 b	2.43 ab
60 N	2.73 ab	2.51 ab	2.28 abc
60 + 6	3.30 ab	2.23 b	1.80 c
60 + 8	2.92 ab	2.31 b	2.73 ab
40 + 40	2.05 b	2.75 ab	2.07 bc
80 N	2.66 ab	2.47 ab	2.63 a
80 + 6	3.37 ab	2.28 ab	2.27 abc
80 + 8	3.70 a	2.99 a	2.22 abc
60 + 60	2.85 ab	2.38 ab	2.52 ab
120 N	2.65 ab	2.69 ab	2.65 a
	CV=15.3%	CV=6.27 %	CV=5.64 %
Sin N	2.35	2.30	2.43
N sin fracc.	2.68	2.56	2.52
N fracc.	2.45	2.56	2.30
N + CMP	3.32	2.45	2.16

Cuadro 2. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP, sobre el ahijamiento a los 46, 66 y 80 dde.

***dde= días despues de la emergencia.**

2.3 Biomasa.

La Biomasa es un parámetro válido para visualizar el comportamiento del cultivo durante sus distintos estados de desarrollo. Tanaka (1969), señala que la fertilización nitrogenada juega un rol crítico en la proporción y duración de la producción de materia seca, desde la floración. Por su parte Arregocés (1983), afirma que existe una correlación positiva y significativa entre rendimiento y la cantidad de materia seca total, además la eficiencia de la producción de materia seca depende principalmente de las diferencias varietales a la respuesta de la actividad fotosintética para el Nitrógeno (De Datta, 1981). En comparación de diferentes fuentes nitrogenadas Arregocés (1983), observó en análisis de la producción de materia seca total que la mayor cantidad se obtuvo con el tratamiento que consistía en Urea revestida con Azufre y la menor cantidad de materia seca con la Urea corriente.

Comparando los resultados obtenidos en nuestras evaluaciones, a los 46 dde, podemos notar que el grupo de tratamientos que obtuvo mayor cantidad de materia seca fué el N aplicado en un sólo momento, seguido por el grupo de tratamientos N + CMP (Fig. 4). Estos resultados los podemos explicar de acuerdo a lo siguiente: A que el grupo de tratamientos aplicados en la etapa temprana del ahijamiento en una sola aplicación fué en dosis altas, dándose un incremento en el desarrollo vegetativo posterior a la aplicación del fertilizante, mientras que el grupo con tratamientos N + CMP la

aplicación se llevó a cabo en la misma fecha, pero con dosis más baja de fertilizante, procurándose un suministro del Nitrógeno a la planta de manera más continua y prolongada como efecto de la inhibición de la actividad vital de las bacterias que actúan en la nitrificación.

La mayor acumulación de materia seca observado a los 80 dde en los tratamientos con CMP y la menor cantidad de materia seca de paja a la cosecha (137 dde) en estos mismos tratamientos sugiere un efectivo uso del fertilizante aplicado y un mejor aprovechamiento del mismo para la formación del grano.

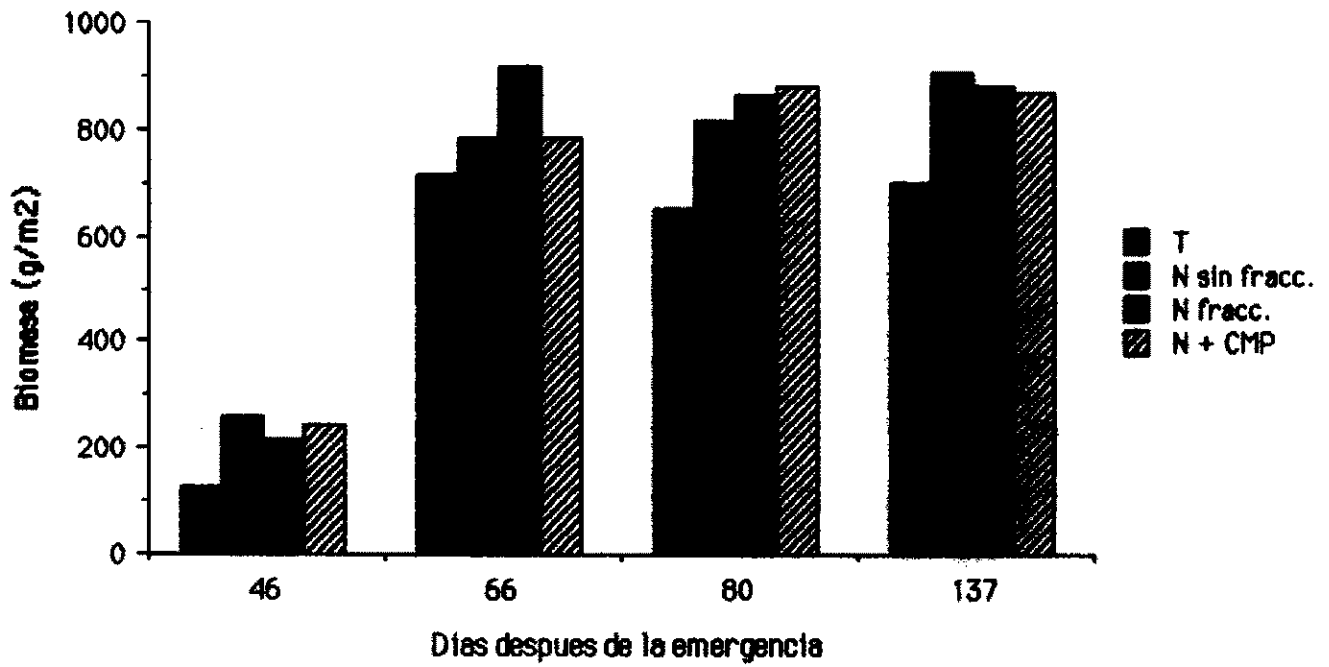


Figura 4. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP sobre la biomasa del arroz.

5. Influencia del Nitrógeno y del inhibidor CMP sobre los factores de rendimiento.

Durante los últimos años, los profesionales que intervienen en la producción de arroz han hecho énfasis en el uso racional de los insumos y en el buen manejo agronómico del cultivo, como condición para producir más y obtener mayores utilidades (CIAT, 1988). Aplicaciones de Nitrógeno aumentaron significativamente los rendimientos de granos en el cultivo de 5.3 a 8.3 Ton/ha, con 80 Kg/ha de N en la variedad CICA B (Arregoces 1983). Por su parte García y Treto, (1986), en un experimento realizado bajo condiciones controladas, observaron un efecto positivo de los distintos tratamientos de fertilización nitrogenada sobre los componentes del rendimiento.

La enmienda de la Urea con un inhibidor ha sido propuesta como una estrategia para incrementar los rendimientos en el cultivo de arroz (Buresh et al, 1988), y de esta manera disminuir también los costos de producción.

3.1 Población. (# panículas/m²).

La planta de arroz requiere tanto Nitrógeno como sea posible en la etapa temprana y media del ahijamiento para maximizar el número de panículas (De Datta, 1986). El rendimiento en grano de un cultivo de arroz está determinado por "la capacidad del recipiente" y "la producción del contenido", siendo el número de panículas por unidad de área uno de los principales influyentes en la capacidad del

recipiente (González, 1984).

Según las evaluaciones realizadas en nuestro experimento, podemos notar que debido a las condiciones en que se sembró el ensayo (voleo) se presenta heterogeneidad en el número de plantas por unidad de área, debido a ello no es posible determinar claramente la influencia del fertilizante nitrogenado y el inhibidor CMP sobre esta variable. (Cuadro 3). El número de panículas osciló entre 302 y 442 panículas /m², favoreciendo significativamente los tratamientos de N fraccionado. Los resultados entre los demás tratamientos no demostraron gran diferencia.

Tratamientos	Número panículas / m2.
Sin N	302.7 c
60 N	349.0 bc
60 + 6	347.0 bc
60 + 8	308.0 c
40 + 40	413.0 ab
80 N	353.5 bc
80 + 6	313.5 c
80 + 8	363.0 abc
60 + 60	442.0 a
120 N	333.7 bc
	CV = 15.5 %
Sin N	302.7
N sin fracc.	345.4
N frac.	427.5
N + CMP	332.9

Cuadro 3. Influencia del fertilizante nitrogenado y del inhibidor CMP, sobre el número de panículas/m2.

3.2 Longitud de panícula y número de ramillas por panícula.

A medida que se aumentan las dosis de Nitrógeno aplicadas al arroz, se incrementa la longitud de la panícula. En Cuba en estudios realizados sobre distintas dosis de Nitrógeno, se observó un incremento en la longitud de panículas con el aumento de las dosis de Nitrógeno estudiadas (García y Treto, 1985). Por otra parte Fuentes (1987) señala que la longitud de panículas en la variedad Altamira 7, está relacionada con la densidad de planta, disminuyendo la longitud con las altas densidades. Tercero y Pohlan (1988) afirman que la influencia del Nitrógeno en su efecto en la formación y traslocación de carbohidratos a la panícula podría estar dirigida más a la formación de grano, sin afectar la longitud de panícula en la variedad Altamira 7. De Datta (1986) afirma que para que las plantas de arroz produzcan un número óptimo de ramillas por panícula, necesita aplicaciones de Nitrógeno en su etapa reproductiva y de madurez.

Nuestros resultados coinciden con lo afirmado por Tercero y Pohlan (1988), ya que los tratamientos estudiados no demostraron diferencias significativas en lo que respecta a los promedios de las evaluaciones realizadas para determinar la longitud y el número de ramillas por panícula. (Cuadro 4). Con la longitud de panícula entre 17.1 y 18.3 cm. y un número de ramillas entre 6.9 y 8.1 la variedad Altamira 7 presentó de esta manera su alta esta estabilidad genética.

Tratamientos	Longitud de panículas (cm)	Número de ramillas por panículas.	
		Datos no transf.	Datos transf. Δ
Sin N	17.3	7.2	2.8
60 N	17.2	7.2	2.8
60 + 6	17.8	7.7	2.9
60 + 8	17.5	7.4	2.8
40 + 40	18.2	7.7	2.9
80 N	17.3	7.3	2.8
80 + 6	17.1	7.5	2.8
80 + 8	17.4	7.1	2.7
60 + 60	17.3	6.9	2.7
120 N	18.3	8.1	2.9
	NS		NS
	CV= 5.5 %		CV= 5.3 %
Sin N	17.3	7.2	2.8
N	17.6	7.5	2.8
N Fracc.	17.8	7.3	2.8
N + CMP	17.5	7.4	2.8

Cuadro 4. Efecto de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP, sobre longitud y número de ramillas por panícula.

$$\Delta = \sqrt{x+0.5}$$

3.3 Número de semillas por panícula.

La mayor o menor cantidad de granos/panícula es el resultado de la relación entre la fotosíntesis y la respiración. El Nitrógeno es un componente de las proteínas, las que a su vez son constituyentes del protoplasma, cloroplastos y enzimas. Es así que la planta de arroz necesita de Nitrógeno en los estados reproductivos y de madurez para producir un número óptimo de granos/panícula (De Datta, 1986). En estudios realizados por Vargas et al, (1980) en la variedad de arroz CICA 8, demostraron que el número de granos llenos/panícula no fueron afectados significativamente por las distintas dosis de Nitrógeno usadas. Vergara (1975) afirma que con un buen número de hojas y una cantidad adecuada de Nitrógeno, las plantas producen una gran cantidad de carbohidratos durante las fases reproductivas y de maduración, la cual resulta en un buen número de granos/panículas.

De los datos obtenidos en nuestro experimento al hacer la prueba de rangos múltiples de Duncan, nos arroja un resultado no significativo de los diez tratamientos, a pesar de esto se observa una tendencia a favor de los tratamientos con N fraccionado en el número de semillas/panículas sugiriendo esto un mejor aprovechamiento de la segunda fracción del Nitrógeno aplicada en los inicios de la etapa reproductiva. (Cuadro 5).

Tratamientos	Número de semillas por panículas.	
	Datos no transformados	Datos transformados
Sin N	42.76	6.30
60 N	60.28	7.72
60 + 6	63.75	8.00
60 + 8	48.67	6.95
40 + 40	66.05	8.13
80 N	44.88	6.71
80 + 6	56.65	7.53
80 + 8	50.02	7.07
60 + 60	58.92	7.68
120 N	63.10	7.95
		NS $\sqrt{x+0.5}$
		CV=15.04 %
Sin N	42.76	6.30
N sin fracc.	56.09	7.45
N fracc.	62.48	7.90
N + CMP	54.77	7.38

Cuadro 5. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP sobre el número de semillas por panícula.

3.4 Peso de mil semillas (g).

La mayoría del Nitrógeno tomado por la planta es almacenado en la lámina y vaina de las hojas, hasta la etapa de floración, momento en el cual, de todas las partes de la planta se trasloca rápidamente al grano, en tal proporción que alrededor del 50% del Nitrógeno almacenado en la planta bien fertilizada va a los granos (Gonzales, 1984). Según el MIDINRA (1988) el peso de mil semillas es una característica agronómica de la variedad Altamira 7, con un promedio de 23.2 gramos.

En los resultados de nuestra investigación se obtuvieron promedios que oscilan entre 20.8 y 22.8 g. los cuales no muestran un efecto como resultado de la fertilización nitrogenada en los distintos grupos de tratamientos, por poseer la variedad altamira 7 alta estabilidad genética (Cuadro 6).

La disminución significativa que se presenta en el tratamiento 120 Kg N/ha, puede ser consecuencia de la aplicación excesiva de N en un sólo momento, provocando un incremento vegetativo de la planta, un ligero acame y por ende un llenado obstaculizado del grano.

Tratamientos	Peso de mil semillas (g)
Sin N	22.4 ab
60 N	22.4 ab
60 + 6	21.9 ab
60 + 8	22.7 ab
40 + 40	22.8 a
80 N	22.3 ab
80 + 6	21.5 ab
80 + 8	22.3 ab
60 + 60	21.3 ab
120 N	20.8 ab
	CV = 5.14 %
Sin N	22.4
N sin fracc.	21.8
N fracc.	22.0
N + CMP	22.1

Cuadro 6. Efecto de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP en el peso de mil semillas.

3.5 Rendimiento de grano en granza (Ton/ha).

Ten Have (1972) señala que de todos los elementos nutritivos que requiere el arroz, el Nitrógeno es el que tiene mayor influencia sobre los rendimientos. García y Treto (1982) indican que de experimentos realizados por distintas fuentes de Nitrógeno, se obtuvo mayor rendimiento donde se aplicó Urea revestida (SVU), que donde se aplicó Urea corriente, concluyendo que las plantas de arroz, responden a las aplicaciones de Nitrógeno en la manifestación de mayores rendimientos. Estudios realizados por Tercero y Pohlán (1988) probando diferentes dosis de N con y sin CMP, demuestran que la dosis de 60 Kg N + 8 Kg CMP 20 dde, fue el mejor tratamiento, ya que presentó los mejores rendimientos llegando a superar al testigo en un 50.3%.

Por nuestra parte de los resultados obtenidos en esta investigación, el grupo de tratamientos que reflejan mayor rendimiento es el N fraccionado, seguido por el grupo N + CMP (Cuadro 7). Siendo el tratamiento fraccionado 60 N + 60 N el que presentó mayor rendimiento con 8.7 Ton/ha y de los tratamientos N + CMP fue el de 80 N + 8 CMP con 7.0 Ton/ha.

Estos resultados no coinciden con los encontrados en los ensayos anteriores realizados por Tercero y Pohlán. La diferencia puede ser debida a que el arroz al ser sembrado al voleo presentó una población heterogénea y por eso con la primera aplicación del fertilizante con el CMP no se obtuvo una precisión posicional, como si la aplicación hubiese sido

sobre un cultivo dispuesto en hileras, pudiendo haber disminuido la influencia del inhibidor CMP.

El rendimiento reducido que presenta el tratamiento de 120 Kg N/ha coincide con los resultados de los ensayos anteriores debido a que la variedad Altamira 7 no es capaz de resistir dosis únicas de más de 100 Kg N/ha, ya que se produce acame influyendo en el peso de mil semillas y en el número de semillas llenas por panícula.

El rendimiento que se presenta en el testigo sin N de 5.0 Ton/ha, puede ser debido a la presencia de Nitrógeno mineral que queda en el suelo después de la cosecha, coincidiendo con lo afirmado por Racho y De Datta (1968) quienes señalan que al realizar la cosecha quedan considerables cantidades de Nitrógeno, lo cual representa una reserva para el uso del ciclo del cultivo siguiente, siempre que en el intervalo el suelo se mantenga anegado, como sucede en los terrenos del centro experimental donde fue realizado este trabajo.

Tratamientos	Rendimiento en granza (Ton/ha.)
Sin N	5.03 d
60 N	6.56 bcd
60 + 6	6.22 cd
60 + 8	6.43 bcd
40 + 40	7.97 cd
80 N	6.28 bcd
80 + 6	5.70 cd
80 + 8	7.00 bc
60 + 60	8.70 a
120 N	5.90 cd
	CV = 16.21 %
Sin N	5.03
N sin fracc.	6.25
N fracc.	8.34
N + CMP	6.34

Cuadro 7. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP sobre el rendimiento de grano en granza.

IV Conclusiones y Recomendaciones.

De los resultados obtenidos podemos concluir lo siguiente:

- Con la fertilización combinada de Nitrógeno más el inhibidor "CMP", se logra un eficiente manejo de malezas obteniéndose una disminución en el número de individuos por área.

- La dominancia de las malezas se ve reducida cuando la fertilización nitrogenada se aplica en forma fraccionada en los momentos en que la planta de arroz requiere más de este nutriente.

- Se obtuvo mayor efectividad, tanto para el crecimiento como para el desarrollo del arroz cuando la fertilización nitrogenada se aplicó fraccionada, seguida en eficiencia por los tratamientos "N + CMP".

- Los factores de rendimiento como longitud de panículas, número de ramillas/panículas, peso de mil gramos y ahijamiento, no presentaron variación como resultado de la fertilización, pero las variables número de panículas/m² y rendimiento de grano en granza presentaron efectos positivos por los tratamientos "N frac.", "N + CMP" y "N aplicado en un solo momento".

- Las aplicaciones fraccionadas de Nitrógeno se pueden evitar con el uso del inhibidor "CMP", obteniéndose resultados similares y disminuyendo posiblemente los costos de producción al realizar una sola aplicación al inicio del ahijamiento.

Basados en los resultados obtenidos podemos recomendar:

- No aplicar dosis únicas de fertilizante arriba de los 100 Kg N/ha.
- Realizar evaluación Costo-Beneficio, de aplicaciones de "N frac." y "N + CMP", para determinar cual resulta más rentable.
- Continuar con esta experimentación para lograr determinar con mayor precisión la influencia del inhibidor "CMP".

V Bibliografía.

1. ARAGON, E. L., J. C. Calabio, J. L. Padilla, R. A. Shad, M. I. Samsom
S. K. De Datta (1984). Fertilizer Management Under Systems
of Rice Culture. IRRI. Filipinas.
2. ARREGOCES, P. O. (1983) Editorial. FEDEARROZ. Vol. 32. #
326. pp 1-40. Sept-Oct. Bogotá, Colombia.
3. ARZOLA, N., D. Fundora y J. Machado (1981). Suelo, Planta y
Abonado. Editorial Pueblo y Educación. Playa. Ciudad de
la Habana, Cuba.
4. BHAN, V. M. 1983. Weed Control in Rice. International Rice
Research Institute (IRRI). Los Baños, Laguna. Filipinas.
5. BOZA, E. 1988. Prueba preliminar y avanzada de 13 líneas
de Arroz (Oryza sativa L.). Trabajo de Diploma. Instituto
Superior de Ciencias Agropecuarias. Managua, Nicaragua.
6. BROADBENT, F. E., Mikkelsen, D. S. (1968). Influence on
Soil placement on the uptake of tagged nitrogen rice.
Agron. J. 60: 674-677.
7. BURESH, R. J., S. K. De Datta, C. S. Wefrarant y M. I. Samsom
(1988). Field Evaluation of two Urease Inhibitors with
Transplanted Lowland Rice. International Fertilizer
Development Center. (IFDC). International Rice Research
Institute (IRRI). Agron. J. 80: 763-768.
8. CRASWELL, E. T. and Vlek, P. L. G. (1979). Greenhouse
evaluation of nitrogen fertilizer for rice. Soil.
Sci. Am. J. 44: 1184-1188.
9. CRASWELL, E. T., De Datta, S. K., C. S. Wefrarant and P. L. G
(1981). Fate and efficiency of nitrogen fertilizers

- applied to wetland rice. Fertilizer Research G.:49-63 (1985). Agro-economic Division. International Fertilizer Development Center (IFDC). Alabama. USA.
10. CRASWELL, E. T., B. H. Byrnes and N. K. Savant (1983). Effect of a Urease Inhibitors Phenyl Phosphoro Diamidate on the Efficiency of Urea applied to Rice. Soil Sci. Soc. Am. J. 47: 270-274.
11. Martinez et al, (1988). El Arroz en América Central: Demanda y limitaciones. Volumen 9. No. 1. Agosto 1988. CIAT. Bogotá, Colombia.
12. CHANDLER, R. F. (1984). Arroz en los Trópicos: Guía para el desarrollo de Programas Nacionales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica.
13. DE DATTA, S. K., Kerim, M. S. A (1974). Improving nitrogen fertilizer efficiency in lowland rice in tropical Asia International Rice Research Institute (IRRI). Los Baños, Laguna, Filipinas.
14. DE DATTA, S. K. (1981). Principles and practices of rice production. Jhon and Wiley. Sons, Inc. USA.
15. DE DATTA, S. K. (1986). Improving fertilizer efficiency in lowland rice in tropical Asia. (IRRI). Los Baños, Laguna, Filipinas.
16. FUENTES, G. H. J (1987). Estudio de cinco densidades de siembra en arroz (Oryza sativa L.) Var. Altamira 7. Trabajo de Diploma. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. Managua, Nicaragua.

17. GARCIA, N. y Treto E. (1985). Efecto de la fertilización Nitrogenada sobre el arroz. Datos preliminares sobre índices foliares para el diagnóstico del estado nutricional en N y eficiencia de la fertilización nitrogenada. Cultivos Tropicales. Vol. 7. No 4. Dic. 1985. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba
18. GARCIA, N. y Treto E. (1986). Eficacia del Análisis de Planta y/o suelo para el diagnóstico del estado nutricional en N en plantas de arroz cultivadas en condiciones controladas. Cultivos Tropicales. Vol. 8. No 2. Jun. 1986. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba.
19. GONZALEZ, J. (1984). Los Macronutrientes en la nutrición de la planta de arroz. Arroz 32 (329), Bogotá, Colombia.
20. HAVE, T.H. (1972). Nitrogen response of dwarf and tall rice varieties. Fert. News. Vol. 17.
21. MARIN, E. (1984). Editorial. El Arrocero. Vol. 2. No. 4. Marzo-Junio. Managua, Nicaragua.
22. MIDINRA, (1986). La insuficiente producción de arroz y su incidencia en el consumo popular. Dirección General de Agricultura. Marzo-Abril, 1986. Managua, Nicaragua.
23. MIDINRA, (1988). Variedades e híbridos. Cultivos recomendados para siembras. Ciclo 88/89. Dirección General de Agricultura Dirección de semillas. Managua. Nicaragua.

24. MOODY, K. (1981). Weed-fertilizer Interactions in rice. International Rice Research Institute (IRRI). Research paper series. No. 68. Filipinas.
25. RACHO, V. V. y De Datta, S. K. (1968). Nitrogen Economy of Cropped and Uncropped Fluoded Rice Soil Under Field Condition. Soil Sci. 105.
26. REDDY, K. R. and Patrick, W. H. Jr. (1978). Utilization of labeled Urea and Ammonium Sulfate by lowland rice. Agron. J. 70: 465-467.
27. SOMARRIBA, R. C. (1988). Conferencia Granos Básicos. No publicada. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. Managua, Nicaragua.
28. TANAKA, A. (1968). Physiological basis for fertilizer response of rice varieties. Japan. Min. Agr. For. Trop. Agr. Res. Ser. 3 1969.
29. TERCERO, F. I. y Fohlen, J. (1988). Influencia del inhibidor CMP al aprovechamiento de la fertilización nitrogenada en arroz (Dryza sativa L.). Var. Altamira 7. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. Managua, Nicaragua.
30. VARGAS, J. P. y Nossa, E. (1980). Respuesta del arroz por (Dryza sativa L.). Var. CICA 8 a dosis y métodos de aplicación del Nitrógeno. Arroz 29 (309) Bogotá, Colombia.
31. VARGAS, J. P. y Nossa, E. (1981). Efecto del Nitrógeno y método de aplicación sobre el arroz (Dryza sativa L.) Var. CICA 8 en siembra directa en suelo fangueado. Arroz 30 (310). Bogotá, Colombia.

32. VERGARA, B.S. (1975). Crecimiento y desarrollo de la planta
Associate Plant Physiologist, The International Rice
Research Institute, Los Baños, Laguna, Filipinas.
33. VODOPYANOV, V.G., Yu. I. Mushkin, M.G. Ivanov, Z.A. Polyakova,
E.P. Trub, M.Yu. Leshcherna, E.M. Magidov, N.F. Smirnova y
N.L. Kotelnikova. (1987). Inorganic Chemistry and
Technology. Khimicheskaya Promyshlennost. Vol. 19.
No. 10, pp. 19-21, 1987.

ESPECIES.	DDE	Trot			60 N			60 6			60 8			40 40			80 N			80 6			80 8			60 60			120 N		
		46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	0	46	66	80	46	66	80
Echinochloa colonum		54	35	18	44	6	5	28	23	6	42	42	14	16	55	13	26	19	23	46	13		36	17	19	61	63	41	46	42	19
Ischaemum rugosum			3	1	7	3	3	1	4	4	2	11	7	1	10	6	3	10	12	9	3		2	3	1	1	10	6	1	13	14
Cyperus iria		18	4		5	6	1	25			12	1		2	2		36			4	2		5	5		4			12	5	
Fimbristylis miliacea		1	3	2	1	9	9	1				4	3	1	6	4	8	9	3	1	2		3		1				13		
Setaria geniculata					2							4	3						1												
TOTAL		53	45	21	57	26	18	55	27	10	56	62	27	20	53	23	73	38	39	60	20		46	25	21	66	73	47	72	60	23
Echinodorus sp		2			2		2	2	3	4	8	2	2	5	2	1	12	1	1	5	1	1	4		1			1			
Limnoseris flava		5	2		7	4		3				10	2					1		4	3			2	1	1		1	5	2	
Sphenoclea seylomica			1		2								3	2			2	3		2								1			1
Cyperus polystro			1									1	1			1									2		1				
Eclipta alba		4			3			5			2			2			2			8			1				1			2	
Ammania coccinea		1			3			10			1									2							1				
Ludwigia sp.																															
Heteranthera limosa		9			5			21			1			3			10				4			6							
Setaria sp.																				1											3
Aeschynomene sp																				1											
Vainilla (Ncomun)																												3			
Girasolito verde(Ncomun)			9		1	4							1	2			2			1				3		7			2	2	
Campanita (Ncomun)					15												1								1						1
TOTAL		21	13		20	22	7	44	4	4	22	5	3	10	7	6	25	4	7	24	7	1	13	2	9	8	12	2	11	6	5

ANEXO 1: Influencia del fertilizante nitrogenado y del inhibidor CMP, sobre la abundancia de malezas en arroz (Or y 2a Setiva L) Vr Altamira *

Especies	SIN N			60 N			60 S			60 B			40 40			80 N			80 S			80 B			60 60			120 N		
	46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	80	46	66	80
<i>Echinochloa colonum</i>	9.30	8.71	8.90	8.76	1.04	2.61	9.8	8.84	4.04	22.88	13.78	10.63	7.16	15.34	11.04	5.26	8.83	7.96	10.16	4.55		0.04	4.94	22.41	23.74	23.33	26.67	19.28	18.33	7.83
<i>Ischaemum rugosum</i>	0.10	1.89	8.14	1.89	3.73	1.19	0.20	1.55	4.73	22.95	5.95	3.85	0.94	8.33	4.85	1.41	5.92	12.16	8.77	1.61		1.28	7.13	2	0.81	9.60	5.02	2.43	11.61	3.42
<i>Cyperus iria</i>	5.30	0.28		0.49	0.77	0.18	5.88			1.82	0.9		0.35	0.19		2.66			1.19	0.15		1.61	0.52		10.64			1.68	0.38	
<i>Fimbristylis miliacea</i>	0.10	0.21	1.07	0.70	0.51	1.04	0.49				0.55	0.73	0.35	0.6	0.23	1.4	1.36	1.1	0.49	0.20		2.24		0.15				1.89		
<i>Setaria geniculata</i>				0.91							1.37							0.63												
Total	14.8	11.09	18.11	11.34	6.76	5.02	16.37	10.39	8.77	47.65	21.85	19.02	18.8	24.46	16.12	10.73	16.11	21.85	20.6	16.51		5.17	12.59	24.56	35.19	32.93	31.69	17.23	30.32	13.25
<i>Echinochloa sp.</i>	1.17			0.16		0.22	0.42	0.98	0.52	0.32	0.28	0.26	0.26	0.31	0.11	0.55	0.7	0.04	0.48	0.25	0.26	0.81		0.18			0.11			
<i>Limnorcharia flava</i>	0.75	6.23		7.15	4.67		2.4			9.78	6.23					0.5			0.63	12.23			7.34	0.17	0.15		0.91	2.15	4	
<i>Sphenoclea zeylanica</i>		0.7											2.03	0.26		2.41	0.67			0.15						0.1		0.28		
<i>Cyperonia palustre</i>		0.37			0.10	0.18		0.12			0.43	0.12		0.06												0.12				
<i>Eclipta alba</i>	1.16			0.23			1.29			0.93			0.38			0.38			1.16			0.25			0.18			0.54		
<i>Ammania coccinea</i>	1.62			0.27			2.61			0.18									0.9			18.17								
<i>Ludwigia sp.</i>						0.05																								
<i>Heteranthera limosa</i>	1.30			0.80			3.45			11.5		0.28				9.95			2.81						0.46			0.86		
<i>Scleria sp.</i>																								0.28						4.50
<i>Aeschynomem sp.</i>																			0.58						0.5					
Vainita (N comua)					1.15																					2.01				
Girasolito verde (N comua)	0.24			0.15	6.25								0.15	0.07			0.36		0.23						0.18	0.78		0.06	0.15	
Comanita (N comua)																	0.11													
Total	600	754	0	8.61	6.07	0.65	10.22	1.1	0.52	22.7	6.94	0.38	0.92	2.49	0.5	3.38	3.22	1.07	6.56	2.96	0.26	19.23	7.34	0.81	1.29	3.01	1.02	3.55	4.5	4.65

ANEXO 2. INFLUENCIA DEL FERTILIZANTE NITROGENADO Y DEL INHIBIDOR CMP, SOBRE LA BIOMASA DE LAS MALEZAS EN ARROZ (*Oryza sativa* L.) Vt ALTAMIRA 7

Tratamientos	46 dde *	66 dde*	80 dde *
Sin N	59.42	64.35 b	67.68 b
60 N	63.52	68.17 ab	75.92 a
60 + 6	63.70	73.37 a	76.97 a
60 + 8	61.27	69.65 ab	73.49 ab
40 + 40	68.92	70.26 ab	75.45 a
80 N	64.72	74.11 a	76.29 a
80 + 6	60.45	70.61 ab	74.57 ab
80 + 8	64.01	72.81 ab	77.97 a
60 + 60	62.90	70.28 ab	78.27 a
120 N	65.28	72.81 ab	77.37 a
	CV=9.5% N S	CV =7.28%	CV = 6.30 %
Sin N	59.42	64.35	67.68
N sin fracc.	64.55	71.69	76.52
N Fracc.	65.90	70.27	76.86
N + CMP	62.40	71.61	75.67

Anexo 3. Influencia de la fertilización nitrogenada y del inhibidor CMP , sobre la altura de planta a los 46, 66 y 80 dde.

***dde = días despues de la emergencia.**