

# ARQUITECTURA DE PLANTA DE VARIEDADES MEJORADAS MODERNAS, VARIEDADES MEJORADAS ANTIGUAS Y VARIEDADES CRIOLLAS DE ARROZ CON BASE EN CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y COMPONENTES DE RENDIMIENTO

Juan de J. Sierra D.\*  
Dorance Muñoz B. \*\*

## COMPENDIO

El experimento se diseñó en bloques al azar con 17 tratamientos y 3 repeticiones durante los semestres A y B de 1983, bajo condiciones de fangueo y trasplante a los 25 días a  $0.30 \times 0.15$  m. Se analizaron 13 caracteres agronómicos y se determinó la constante (K) foliar. El número de granos por panícula fue el componente que más incidió en la producción en la mayoría de las variedades. Entre las variedades mejoradas modernas, Cica-4 obtuvo el mayor rendimiento (8631 kg/ha), similares rendimientos alcanzaron Cica-8 y Cica-9, y Cica-7 el más bajo (7242), por presentar el menor número de granos por panícula. Entre las variedades mejoradas antiguas, Tapuripa presentó altos rendimientos con el máximo valor de IAF (9.0) y mayor peso de la materia seca de raíz (5.68 g). La variedad criolla Mariangela presentó el mayor rendimiento (6695.2 kg/ha) con el máximo valor de número de granos por  $m^2$  (43522). El IAF, número de granos por metro cuadrado y número de panículas efectivas correlacionaron positiva y altamente significativa con rendimiento en variedades criollas y mejoradas modernas.

## ABSTRACT

The plant architecture of modern improved rice varieties, old improved varieties and native varieties were compared considering the agronomical characters and the components of yield under flooding conditions and transplanting after 25 days using a sowing distance of  $0.30 \times 0.15$  m. The trial was carried during the both semesters of 1983 using a complete randomized block design with 17 treatments and 3 repetitions. Thirteen agronomical characters were analyzed and the leaf constant (K) was determined. The number of grains per panicle was the component which had more influence on the yields of the majority of the genotypes. Of the modern improved varieties, Cica-4 had the highest yield (8631 kg/ha), similar yields showed Cica-8 and Cica-9, Cica-7 had the lowest yield (7242 kg/ha) having the least number of grains per panicle. Within the old improved varieties, "Tapuripa" showed high yields and the maximum values for leaf area index (9.0) and root dry matter weight (5.68 g). The native variety "Mariangela", showed the highest yield (6695.2 kg/ha) and the maximum value for number of grains per  $m^2$  (43522). The leaf area index, number of grains per  $m^2$  and number of effective panicles had a positive correlation, highly significant with respect to yield in the native varieties as well as in the modern improved varieties.

\* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

\*\* Instituto Colombiano Agropecuario-ICA. A. A. 233. Palmira.



## 1. INTRODUCCION

Para guiar los futuros programas de mejoramiento, es de importancia conocer las características morfológicas y componentes de rendimiento de variedades de arroz y su influencia en el rendimiento.

Antes los genetistas seleccionaban plantas altas, agresivas, vigorosas y de abundante follaje, y en su tiempo este tipo de planta era ideal, pero a medida que se introdujeron practicas de cultivo, como la fertilización nitrogenada, control químico de malezas y mayor densidad de población, se presentaba el volcamiento y reducciones en los rendimientos. Actualmente se quiere estudiar el comportamiento de cada característica y su relación con rendimiento, para seleccionar el mejor tipo de planta que se adapte a nuestro medio.

Los objetivos del ensayo fueron comparar el tipo de planta de variedades mejoradas modernas con variedades mejoradas antiguas y variedades criollas de arroz con base en características agronómicas y componentes de rendimiento; correlación del tipo de planta con base en sus caracteres agronómicos con el rendimiento.; medir el avance en investigación en cuanto a rendimiento y calidad de variedades mejoradas modernas.

## 2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En el ensayo, llevado a cabo en el Instituto Colombiano Agropecuario ICA de Palmira, durante los semestres A y B de 1983, se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 17 tratamientos, 3 repeticiones y un tamaño de parcela de  $9.0 \text{ m}^2$  ( $1.80 \times 5.0$ ). Los 17 genotipos se agruparon en 3 categorías: variedades mejoradas modernas (Oryzica-1, Metica-1, Cica-8, Cica-9, Cica-7, Cica-4, IR-22 e IR-8), variedades mejoradas antiguas (ICA-10, Parga, Fanny, Tapuripa y Bluebonet-50) y variedades criollas (Rexoro, Fortuna, Mariangela y Miramono). Los sistemas de siembra fueron fanguero y trasplante a  $0.30 \times 0.15 \text{ m}$  a los 25 días. Se fertilizó basalmente con 45 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5$ /ha, (superfosfato triple), 45 kg de  $\text{K}_2\text{O}$ /ha (cloruro de potasio); los 150 kg/ha de nitrógeno (urea del 46 o/o) se dividieron en 3 aplicaciones iguales (antes del macollamiento, al máximo macollamiento y al comienzo del embuchamiento).

Las malezas se controlaron manualmente, *Hydrellia* sp con 25 kg/ha de furadán 3G y el chinche hediondo (*Oebalus poecilus*), durante el llenado del grano, con 1.5 kg/ha de sevin 80 o/o.

Las variables analizadas fueron rendimiento (se cosecharon 60 plantas de los surcos centrales para una área útil de  $2.7 \text{ m}^2$  y se ajustó al 14 o/o de



humedad), principales componentes del rendimiento (número de granos por metro cuadrado y por panícula, número de panículas efectivas por metro cuadrado, número de espículas vanas, longitud de panículas y peso de 100 granos). También se midieron el peso de la materia seca de la raíz, índice de área foliar, altura de planta, ciclo vegetativo, índice de pila da y centro blanco. Además se determinó el valor de la constante (K) foliar.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1. Rendimiento.

Los rendimientos en el semestre A (7949 kg/ha) fueron mayores que los del semestre B (6560.7 kg/ha), por las mejores condiciones ambientales prevalentes en dicho semestre.

Entre las variedades mejoradas modernas (VMM), la mayor producción se logró con Cica-4 (8631.7 kg/ha), pero estadísticamente igual a la de Cica-9 IR-8, Cica-8 y Oryzica-1. La variedad Cica-7 obtuvo los más bajos rendimientos (7242.8 kg/ha), significativamente diferente a los de Cica-4, pero estadísticamente igual a las demás VMM.

Entre las variedades mejoradas antiguas (VMA), el material Parga alcanzó el más alto rendimiento (8186.5 kg/ha), estadísticamente igual al de Tapuripa y significativamente diferente al de Bluebonnet-50, ICA-10 y Fanny, ésta última la de más bajo rendimiento (4240 kg/ha). De las variedades criollas (VC), Mariangela obtuvo la mayor producción (6895.2 kg/ha) y Fortuna la más baja (5111.1).

Las diferencias de rendimiento entre las VMM (7991.4) y las VC (6348.8 kg/ha), se explican porque VMM presentaron mayor número de panículas efectivas por metro cuadrado (384.3), mayor IAF (5.34), menor ciclo vegetativo (140.5 días), menor altura de planta (67.2 cm), hojas erectas y tallos moderadamente compactos. Las VC presentan mayor longitud de panícula (24.8 cm) y mayor número de granos por panícula (171.8).

De las 13 variables estudiadas el IAF, número de panículas efectivas y granos por metro cuadrado correlacionaron en forma positiva y altamente significativa con el rendimiento de las VC y VMM.

En ambos grupos el número de espículas vanas, longitud de panícula, peso de 100 granos, altura de planta y centro blanco no correlacionaron con rendimiento.

En las VC, el rendimiento se asoció con el número de granos por panícula ( $r = 0.58^{**}$ ) y en las VMM correlacionó, en forma positiva y altamente significativa, con el peso de la materia seca de raíz ( $r = 0.36^{**}$ ).

En las VC, se presentaron, correlaciones negativas entre rendimiento y ciclo vegetativo ( $r = -0.82^{**}$ ) y porcentaje de índice de pilada ( $r = -0.50^{**}$ ).

### 3.2. Número de granos por metro cuadrado.

El número de granos por metro cuadrado fue mayor en el semestre A (42 339) que en el B (32081).

En las VMM, IR-8 obtuvo el mayor número de granos por metro cuadrado (47330) y Cica-7 el menor (33060). Entre las VMA, Parga presentó el mayor número de granos por metro cuadrado (37352) y Fanny el menor (23235); pero Parga no presentó diferencia estadística con ICA-10, Tapuripa y Bluebonet-50. En el grupo de las VC, Mariangela alcanzó el mayor número de granos (43522) y Fortuna el menor (29008).

De acuerdo con el promedio de los dos semestres, las VMM presentaron 41016 granos por metro cuadrado y 35796 las VC, significativamente iguales.

El número de granos por metro cuadrado correlacionó en las VC y VMM en forma positiva y altamente significativa con el número de panículas efectivas, IAF, número de granos por panícula y el peso de la materia seca de raíz. Estas dos últimas correlaciones fueron significativas en las VMM.

En ambos grupos, el número de espículas vanas, longitud de panícula, peso de 100 granos, altura de planta y centro blanco no correlacionaron con el número de granos por metro cuadrado.

En el grupo de las VC, el número de granos por metro cuadrado presentó correlaciones negativas con el ciclo vegetativo ( $r = -0.63^{**}$ ) y porcentaje de índice de pilada ( $r = -0.61^{**}$ ).

### 3.3. Panículas efectivas por metro cuadrado.

En el semestre A se obtuvo el mayor número de panículas efectivas (388.4) respecto al semestre B (251).

Entre las VMM, IR-22 presentó el mayor número de panículas efectivas (496.3) y Cica-9 el menor (305). El alto número de panículas efectivas de



IR-22 no correspondió al mayor rendimiento, posiblemente debido al menor número de granos por panícula que en Cica-4 y Cica-9, que presentaron mayor rendimiento. En este trabajo, como en el de Tanaka y Vergara (5), el excesivo número de panículas no produjo los mas altos rendimientos, los cuales están determinados por el buen número de panículas efectivas y granos por panícula (Datta, 1; Yoshida, 9).

Entre las VMM, Fanny alcanzó el mayor número de panículas efectivas (476), ICA-10 y Bluebonet-50 el menor (184).

Los rendimientos de Fanny fueron los más bajos de todos los materiales en estudio debido a la menor longitud de panícula (12.4 cm) y menor número de granos por panícula (58.8).

En el grupo de las VC, Rexoro (264) y Mariangela (262.5) obtuvieron el mayor número de panículas efectivas Miramono, la de menor número (153) presentó altos rendimientos los cuales se explican por la mayor longitud de panícula (26.9 cm) y mayor número de granos por panícula (192.1) de todos los materiales en estudio.

El número de panículas efectivas fue mayor en las VMM (384) que en las VC (206), por la menor altura de la planta, hojas erectas y mayor habilidad de macollamiento.

El número de panículas efectivas correlacionó positivamente con el peso de la materia seca de la raíz de las VC ( $r=0.60^{**}$ ) y de las VMM ( $r=0.70^{**}$ ), con el IAF ( $r=0.51^{**}$ ) de ambos grupos y negativamente con el ciclo vegetativo de las VC ( $r=-0.53^{**}$ ) y VMM ( $r=-0.47^{**}$ ); en ambos grupos, la altura de la planta y el centro blanco no se asociaron con el número de panículas efectivas.

En las VMM el número de panículas efectivas correlacionó en forma negativa con el número de granos por panícula ( $r=-0.50^{**}$ ), similar asociación fue encontrada por Yoshida (6). Además, el número de panículas efectivas correlacionó con el número de espículas vanas ( $r=-0.56^{**}$ ), porcentaje de vaneamiento ( $r=-0.52^{**}$ ) y longitud de panícula ( $r=-0.51^{**}$ ). Las anteriores correlaciones no fueron significativas en las VC, grupo en el cual el número de panículas efectivas correlacionó negativamente con el peso de 100 granos ( $r=-0.52^{**}$ ) y el porcentaje de índice de pilada ( $r=-0.53^{**}$ ).

### 3.4. Número de granos por panícula.

En relación con esta variable no se presentó efecto de semestre. En el

grupo de las VMM, el mayor promedio de granos lo obtuvo Cica-9 (128.4) y el menor Cica-7 (88.8), las demás no presentaron diferencias estadísticas entre ellas.

Entre las VMA, Bluebonet-50 presentó el mayor número de granos (186.1) y Fanny el menor (50.0) Bluebonet-50 fue estadísticamente igual a ICA-10 y significativamente diferente a Parga y Tapuripa.

En el grupo de las VC, Miramono obtuvo el mayor número de granos por panícula (192.1) y Rexoro el menor (152.6).

Las VC (171.8) superaron a las VMM (110.7), las cuales presentaron mayor variación en el número de granos entre semestres.

El número de granos por panícula correlacionó negativamente en las VC con el ciclo vegetativo ( $r = -0.48^{**}$ ) y positivamente en las VMM ( $r = 0.64^{**}$ ). En ambos grupos, el número de granos no correlacionó con el porcentaje de vaneamiento, peso de 100 granos, altura de la planta y centro blanco.

En las VMM, el número de granos correlacionó positivamente con el número de espículas vanas ( $r = 0.42^{**}$ ), longitud de panícula ( $r = 0.44^{**}$ ), asociación similar a la registrada por Talwar (3); el peso de materia seca de la raíz correlacionó en forma negativa con el número de granos ( $r = -0.52^{**}$ ).

En las VC, el número de granos correlacionó positivamente con el IAF ( $r = 0.49^{**}$ ) y negativamente con el porcentaje de índice de pilada ( $r = -0.45^{**}$ ).

### 3.5. Número de espículas vanas.

El semestre A presentó menor número de espículas vanas (18.6) que el B (36.8).

La variedad Oryzica-1, presentó el menor promedio de espículas vanas (19.6) y Cica-8 el mayor (37.6); el resto de VMM presentaron un comportamiento estadístico igual. En el grupo de las VMA, Fanny (8.0) fue estadísticamente diferente a ICA-10 (46.8) pero igual a Bluebonet-50 y Parga. La VC Mariangela presentó el mayor número de espículas vanas (50.3) y Rexoro el menor (13.8). Las variedades Cica-8, IR-22, Cica-4 y Mariangela presentaron altos rendimientos a pesar del alto número de espículas vanas.

El número de espículas vanas fue similar para las VC (28.1) y VMM (29.6). El número de espículas vanas correlacionó negativamente con la altura de planta en las VC ( $r = -0.57^{**}$ ) y VMM ( $r = -0.29^{*}$ ).



En las VC y VMM la longitud de panícula, peso de 100 granos y centro blanco no correlacionaron con el número de espículas vanas; variable que en las VC correlacionó negativamente con el IAF ( $r = -0.49^{**}$ ) y positivamente con el porcentaje de índice de pilada ( $r = 0.68^{**}$ ).

En las VMM el número de espículas vanas correlacionó negativamente con el peso de la materia seca de la raíz ( $r = -0.59^{**}$ ) y positivamente con el ciclo vegetativo ( $r = 0.47^{**}$ ).

### 3.6. Longitud de panícula.

Entre las VMM, Cica-9 presentó la mayor longitud de panícula (23.8) e IR-22 la menor (20.5 cm). Oryzica-1, Metica-1, Cica-8, Cica-7, IR-8 y Cica-4 fueron estadísticamente iguales; sólo Cica-4 fue estadísticamente igual a Cica-9. Los altos rendimientos de Cica-9 se explican por la mayor longitud de panícula y número de granos por panícula, lo cual compensó el menor número de panículas efectivas por metro cuadrado.

Entre las VMA, Bluebonet-50 presentó la mayor longitud de panícula (24.2 cm) y Fanny la menor de todos los materiales en estudio (12.4). Cica-9 y Cica-4 fueron estadísticamente iguales a Bluebonet-50, Tapuripa y ICA-10.

La longitud de panícula de Miramono (26.9 cm) fue superior a las demás VC y a todos los materiales en estudio. En el grupo de VC la menor longitud la alcanzó Rexoro (23.1 cm).

En el semestre A las VC presentaron 25.5 cm y las VMM 21.0 cm, en el semestre B las VC obtuvieron 25.5 cm y las VMM 22.8 cm; el ligero incremento (1.8 cm) de este último grupo en parte explica el mayor número de granos alcanzados en el semestre B.

La longitud promedia de los dos semestres para las VC fue de 24.8 cm y de 21.95 para las VMM, por la mayor altura de planta y menor número de panículas efectivas que presentaron las VC, lo cual se convirtió en mayor número de granos por panícula.

En las VC y VMM la longitud de panícula no presentó correlación con el IAF, peso de la materia seca de la raíz, altura de planta y el porcentaje de índice de pilada, pero en las VC correlacionó positivamente con el peso de 100 granos ( $r = 0.46^{**}$ ) y negativamente con centro blanco ( $r = -0.51^{*}$ ); en las VMM estas dos últimas correlaciones no fueron significativas. El ciclo vegetativo correlacionó positivamente con la longitud de panícula



( $r=0.37^{**}$ ) en las VMM y no significativamente en las VC.

### 3.7. Peso de 100 granos.

El peso promedio de 100 granos de la variedad Cica-9 (2.78 g) fue significativamente diferente al resto de VMM, el menor peso lo obtuvo Cica - 4 (2.22 g). En el grupo de las VMA, Fanny (3.1 g) y Tapuripa (3.0 g) alcanzaron el mayor peso y Bluebonet-50 el menor (2.35 g). Entre las VC, Fortuna obtuvo el mayor peso promedio (2.97 g) y Rexoro el menor (1.97 g).

Según los promedios de los dos semestres, el peso de 100 granos fue similar para los grupos VC y VMM.

En las VC y VMM, el peso de 100 granos correlacionó en forma positiva y significativa con el porcentaje de índice de pilada. En el grupo de las VMM, el peso de 100 granos correlacionó con la altura de planta ( $r=0.41^{**}$ ). En ambos grupos, el IAF, peso de la materia seca de la raíz, ciclo vegetativo y centro blanco no presentaron asociación con el peso de 100 granos.

### 3.8. Índice de área foliar (IAF).

La variedad Cica-8 obtuvo el mayor valor de IAF (6.4) y Oryzica-1 el menor (3.93), pero sus rendimientos fueron estadísticamente iguales; las diferencias entre las VMM se explica por el mayor número de hojas por planta y área foliar (Tanaka, 4). El IAF de IR-8 (5.9), es similar al de 6.0 registrado por Yoshida (7).

Entre las VMA, Tapuripa presentó el mayor valor de IAF (9.0) e ICA - 10 el menor (2.79), el cual fue estadísticamente igual a Bluebonet-50 y Fanny. El material Parga obtuvo valores (5.7) estadísticamente iguales a todas las VMM, con excepción de Oryzica -1. El valor alto de IAF obtenido por Tapuripa obedeció al mayor tamaño de la hojas y número de hojas por planta, a su vez presentó mayor rendimiento que ICA- 10.

Entre las VC, Rexoro alcanzó el mayor valor (5.29) por el mayor número de hojas, estadísticamente igual a todas las VMM, y Mariangela el menor (3.05). Al comparar el rendimiento estas dos variedades fueron estadísticamente iguales. Las VC Mariangela y Miramono presentaron altos rendimientos con valores bajos de IAF.

El promedio de IAF de las VC fue de 3.7 y 5.34 para las VMM, con mayor disminución entre semestres para las VC, diferencias que se explican por el mayor número de hojas por planta de las VMM.



El IAF correlacionó en forma positiva con el peso de la materia seca de la raíz de las VC ( $r=0.74^{**}$ ) y VMM ( $r=0.33^{+}$ ), negativamente con el ciclo vegetativo ( $r=-0.46^{+}$ ) y el porcentaje de índice de pilada de VC ( $r=-0.75^{**}$ ), correlaciones que no fueron significativas en las VMM. El IAF no se correlacionó con altura de planta y centro blanco en ambos grupos.

### 3.9. Peso de la materia seca de raíz.

El mayor promedio de peso seco de raíz en el semestre A (4.83 vs 3.1 g) explica en parte los altos rendimientos obtenidos por la mayoría de materiales en este semestre.

En el grupo de las VMM, IR-22 obtuvo el mayor peso de la materia seca de raíz (5.05 g), significativamente diferente al de Metica-1 (3.16 g). Tapuripa alcanzó el mayor peso entre todos los materiales ensayados (5.68 g), estadísticamente igual al de Parga, IR-22, Cica-7 y Rexoro.

En el semestre A se obtuvieron los mayores pesos de la materia seca de raíz en las VC (4.38) y VMM (5.08 g). Esta característica ha sido poco estudiada en nuestro medio por lo cual se sugiere más investigación al respecto, especialmente en siembra por fangueo y trasplante.

Se encontró una asociación positiva y altamente significativa entre el peso de la materia seca de raíz y el rendimiento de las VMM ( $r=0.36^{**}$ ), lo cual concuerda con los estudios realizados en la India (Lal, 2), y negativamente con el ciclo vegetativo ( $r=-0.66^{**}$ ). La variable no correlacionó con altura de planta y centro blanco de VC y VMM y correlacionó negativamente con el o/o de índice de pilada ( $r=-0.59^{**}$ ) de las VC.

### 3.10. Altura de planta.

La altura de planta no presentó respuesta significativa de un semestre a otro.

Entre las VMM, Cica-9 presentó la mayor altura (81.8 cm) e IR-8 la menor (57.7 cm), estadísticamente diferentes. Las demás variedades Cicas, Oryzica-1 e IR-22, fueron estadísticamente iguales y significativamente diferentes a Metica-1. En las VMM plantas de porte moderadamente alto y semienano son ideales para altos rendimientos, bajo el sistema de siembra por fangueo y trasplante.



En las VMA, Bluebonet-50 fue la más alta (97.4 cm) y Fanny la más enana (58.1 cm), ésta última estadísticamente similar a IR-8 pero de bajo potencial de rendimiento. Los rendimientos de Tapuripa, pese a ser alta, fueron estadísticamente iguales a Parga, por la forma erecta de la hoja que conserva hasta estados avanzados de maduración del grano y lo cual puede resultar en un mayor balance entre fotosíntesis y respiración (Yoshida, 8). En relación a la altura de planta Parga y Tapuripa presentaron el mejor comportamiento para altos rendimientos; la altura de la VC fluctuaron entre 94.7 cm (Mariangela) y 118.9 cm (Fortuna), tamaño estadísticamente igual al de Miramono. En este grupo Mariangela presentó la altura ideal de planta. Cica-8 fue más tardía que las VC Fortuna, Mariangela y Miramono, pero su altura fue menor y su rendimiento superior, en cambio la variedad Oryzica-1 fue similar en rendimiento y altura a Cica-8 y de mayor precocidad.

Por el tipo de planta, la mayor altura promedio la alcanzaron las VC (111.0), en comparación con las VMM (67.2 cm).

En las VC y VMM, las correlaciones no presentaron asociación con ciclo vegetativo, o/o de índice de pilada y centro blanco.

### 3.11. Ciclo vegetativo.

Las variedades fueron más tardías en el semestre B, por las condiciones ambientales prevalentes de un semestre a otro.

Cica-7 (132 días) fue significativamente diferente a las demás VMM; la más tardía fue Cica-8 (151 días). Cica-9, la más alta del grupo, presentó en promedio 139 días estadísticamente igual a Metica-1 y significativamente diferente del resto de VMM.

Tapuripa fue la más tardía de todos los materiales probados (159 días) y Fanny la más precoz (128 días), estadísticamente diferentes. Bluebonet-50 alcanzó 135 días de ciclo vegetativo.

En el grupo de las VC Mariangela fue la más precoz (140 días) y Rexoro la más tardía (151 días), además se presentaron diferencias estadísticas entre todas las VC.

Las VC fueron más tardías de un semestre a otro (18 días) mientras que en las VMM la diferencia fue de 14 días aproximadamente. Bajo el sistema de siembra por fangueo y trasplante el promedio de las VC de 145 días y de 140 para las VMM.



En las VC el ciclo vegetativo se asoció en forma positiva y altamente significativa con el porcentaje de índice de pilada y negativa pero significativamente con centro blanco.

### 3.12. Índice de pilada.

En el semestre A el índice de pilada fue menor (63.9 o/o) que en el B (66.2).

IR-8 obtuvo mayor índice de pilada (69.6 o/o) y Metica-1 el menor (60.5), las demás VMM no presentaron diferencias significativas. En el grupo de las VMA, Fanny alcanzó el mayor porcentaje (71.6) e ICA-10 el menor (57.2). Entre las VC, Fortuna presentó el mayor porcentaje (74.3) y Rexoro el menor (60.6). Los resultados anteriores muestran una tendencia en los materiales de menor tamaño del grano a tener un mayor porcentaje de índice de pilada.

En el semestre A fue mayor el porcentaje de índice de pilada de las VMM sobre las VC, en el semestre B sucedió lo contrario. El promedio de los dos semestres fue similar en ambos grupos.

### 3.13. Centro blanco.

IR-8 presentó el mayor grado de centro blanco (2.48) significativamente igual a la VMA Fanny, Oryzica-1 obtuvo el menor grado de centro blanco (0.33). En general, los valores de centro blanco fueron bajos y similares en todos los materiales, a excepción de IR-8 y Fanny.

En el semestre A, las VC alcanzaron mayor grado de centro blanco (1.4) que las VMM (0.95); en el semestre B el valor fue igual para ambos grupos (1.0). El promedio de los dos semestres de las VC fue mayor (1.14) que el de las VMM (0.97).

### 3.14. Determinación de la constante K.

De acuerdo con los análisis de regresión, los valores de la constante (K) fueron de 0.69 (semestre A); 0.70 (B) y 0.697 (promedio de los dos semestres). Al comparar el área foliar ( $\text{cm}^2$ ) con la constante encontrada en este trabajo ( $K=0.69$ ) y la de 0.75 reportada por Yoshida (10), se presenta para la mayoría de las variedades una disminución entre 2.0 y 3.0  $\text{cm}^2$  con la primera constante, lo cual se explica por las condiciones ambientales y posiblemente por los materiales diferentes.



#### 4. CONCLUSIONES

- 4.1. Entre las variedades mejoradas modernas, la mejor arquitectura de la planta bajo los sistemas de siembra de fangueo y trasplante, la presentó Cica-4 (8631 kg/ha), similares rendimientos alcanzaron Cica-8 y Cica-9.
- 4.2. Las variedades Cica-4 con 46814 granos por metro cuadrado, fue similar a IR-22 e IR-8 que presentaron los máximos valores. Además, el número de granos por panícula (123.1), longitud de panícula (22.7 cm), peso de la materia seca de raíz (3.84 g), IAF (5.3), fueron similares a los máximos obtenidos por Cica-8 y Cica-9.
- 4.3. En el grupo de las variedades mejoradas antiguas, el material Parga presentó el máximo rendimiento (8186 kg/ha), el mayor número de granos por metro cuadrado (37352) y valores similares a Tapuripa en peso de la materia seca de raíz.
- 4.4. La variedad Tapuripa presentó rendimientos similares a Parga, con el máximo IAF (9.0), mayor peso de 100 granos (3.0) y mayor peso de la materia seca de la raíz (5.68 g).
- 4.5. Entre las variedades criollas, Mariangela presentó los máximos rendimientos (6695.2 kg/ha), con 43522 granos por metro cuadrado, 2625 panículas efectivas por metro cuadrado, menor IAF (3.0) y menor altura de planta (94.7 cm).
- 4.6. La variedad criolla Miramono presentó el mayor número de granos por panícula de todos los materiales (192.1), mayor longitud de panícula (26.9 cm), menor número de panículas efectivas (153.6) y rendimiento similar al de Mariangela.
- 4.7. Las variedades mejoradas modernas superaron las variedades criollas en 1642.6 kg/ha, por su arquitectura de tallos cortos, moderadamente compactos, hojas erectas, mayor número de panículas efectivas por metro cuadrado (384.3) mayor IAF (5.34) y menor ciclo vegetativo (140.5 días).
- 4.8. Las variedades mejoradas modernas no han superado a las variedades criollas en el porcentaje de índice de pilada, pero en cuanto a centro blanco las VMM obtuvieron 0.97 y las VC 1.14.
- 4.9. El IAF, número de granos por metro cuadrado y número de panículas

efectivas presentaron correlación con rendimiento tanto en las variedades criollas como en las mejoradas modernas.

## 5. BIBLIOGRAFIA

1. DATTA, S. K. DE. Morphology, growth and development of the rice plant. In: Principles and practices of rice production. 1981. p. 163.
2. LAL, J. P. et al. Relationships between yield, nutrient uptake and root growth of rainfed drilled rice. *Int. Rice Comm Newsl.* 31(1): 36-40. 1982.
3. TALWAR, S. N. and GOULD, J. V. Pattern of association between yield attributes in rice. *Ind. J. Agric. Sci.* 44(11): 712-717. 1974.
4. TANAKA, A. Plant characters related to nitrogen response in rice. Mineral nutrition of the rice plant. John's hopkins, Baltimore, E. U. 410-436. 1965.
5. ————— and VERGARA, B. S. Growth habitat and ripening of rice plants in relation to the environmental conditions in the Far East. *Tech. Bull* 7, 1966.
6. YOSHIDA, S. and AHN, B. S. Accumulation process of carbohydrate in rice variety. *Soil Sci. Plant Nutr.* 14(4): 153-161. 1968.
7. ————— and COCK, H. J. Growth performance of an improved rice variety in the tropics. *Int. Rice Comm. Newsl.* 20(4): 1-15. 1971.
8. ————— Physiological consequences of altering plant type and maturity. *Int. Rice. Comm. Newsl.* 26(1) 5-15. 1977.
9. —————. Rice plant characters in relation to yielding ability. In : Fundamentals of rice crop science. Los Baños, IRRI, 1981. pp. 213-230.