

MULTIPLICACION DE SEMILLA MEDIANTE TRASPLANTE MULTIPLE EN EL CULTIVO DEL ARROZ (Oriza sativa L.) EN EL VALLE DEL RIO ARIGUANI (CESAR)

JOAQUIN M. AREVALO CHIQUILLO

ARISTIDES BLANQUICETH CORDOBA

Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de :

INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis : ALFONSO MENDOZA ZEQUEIRA, I. A.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA
SANTA MARTA, 1986

Fes.

~~554-I.A.~~

~~A678m.~~

IA 00398

015040

"Los jurados examinadores del trabajo de tesis no serán responsables de los conceptos e ideas emitidas por los aspirantes al título".

DEDICO A :

Mi Madre ISABEL DOLORES, con todo cariño por su gran sacrificio y confianza en mí, vió coronados sus deseos y mis aspiraciones.

Mi Padre JUAN DE DIOS, con admiración por su constancia, por creer en mí.

Mi Esposa MABEL DEL SOCORRO, por su apoyo moral y espiritual que todo instante me brindó.

Mi Hijo JAVIER ANDRES.

Mis Hermanos.

Mis Sobrinos.

Mis Primos.

Todos mis Amigos.

JOAQUIN

DEDICO A :

Mi Padre, ADALBERTO BLANQUICETH GUERRA (q.e.p.d.).

Mi Madre, JUANA CORDOBA DE BLANQUICETH, por su apoyo económico, moral y espiritual.

RUBY MARINA MENDOZA, por su cariño, sacrificio y amor de madre.

MIGUEL A. JIMENEZ y ESTHER JACQUIN DE JIMENEZ, quienes con su apoyo constante contribuyeron al alcance de mi meta.

JUAN FRANCISCO PINTO GRIEGO.

La memoria de mi tía OLGA GUERRA (q.e.p.d.).

Mi Abuela ZOILA MEJIA.

Mis Hermanos, especialmente a JESUS (q.e.p.d.).

La Familia JACQUIN BRITO.

Mis Sobrinos.

Mis Familiares.

Todos mis Amigos.

ARISTIDES

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a :

ALFONSO MENDOZA ZEQUEIRA, I.A. Profesor de Cultivo de Arroz de la Universidad Tecnológica del Magdalena.

ALBERTO DAVILA DIAZ GRANADOS. Agricultor, Ganadero, Contratista y Propietario de la Hacienda donde se realizó el experimento.

CESAR SARMIENTO y RAFAEL. Administrador General y Jefe de Personal respectivamente de la Hacienda Araquiel.

LEONARDO DELGADO, I.A. Profesor de Maíz y Sorgo en la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Tecnológica del Magdalena.

EVER DAZA PEREA, I.A.

RAFAEL BONILLA, E.A.

FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA
DEL MAGDALENA.

Todas aquellas personas que en una u otra forma contribuyeron para que este trabajo llegara a feliz término.

LOS AUTORES

C O N T E N I D O

	PAG.
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	4
3. MATERIALES Y METODOS	13
3.1 DESCRIPCION DEL AREA	13
3.1.1 Localización del Ensayo	13
3.1.2 Características Generales del Area	13
3.2 MATERIALES EVALUADOS	14
3.3 LABORES CULTURALES	14
3.3.1 Preparación del Lote	14
3.3.2 Toma de Muestra del Suelo	15
3.3.3 Diseño Estadístico	15
3.3.4 Siembra	16
3.3.5 Establecimiento del Riego	17
3.3.6 Control de Malezas	17
3.3.7 Control de Plagas	17
3.3.8 Fertilización	18

	PAG.
3.3.9 Cosecha	18
3.4 PARAMETROS	18
3.4.1 Porcentaje de Germinación	18
3.4.2 Número de Hijos en el Segundo y Tercer Trasplante	19
3.4.3 Floración al 50 y 100 por Ciento	19
3.4.4 Macollamiento Efectivo	19
3.4.5 Macollamiento Total	19
3.4.6 Vigor de la Planta	20
3.4.7 Altura de la Planta	20
3.4.8 Peso de la Panoja	20
3.4.9 Número de Granos por Panícula	20
3.4.10 Peso de 1.000 Granos	21
3.4.11 Tamaño de la Panícula	21
3.4.12 Rendimiento	21
3.4.13 Período Vegetativo	21
4. RESULTADOS Y DISCUSION	22
4.1 NUMERO DE HIJOS EN EL SEGUNDO Y TERCER TRASPLANTE	22
4.2 FLORACION	22
4.3 MACOLLAMIENTO EFECTIVO	24
4.4 MACOLLAMIENTO TOTAL	25

	PAG.
4.5 VIGOR	26
4.6 ALTURA DE PLANTAS	27
4.7 PESO DE LA PANOJA	29
4.8 NUMERO DE GRANOS POR PANICULA	30
4.9 PESO DE 1.000 GRANOS	31
4.10 TAMAÑO DE LA PANICULA	32
4.11 RENDIMIENTO	34
4.12 PERIODO VEGETATIVO	36
5. CONCLUSIONES	38
6. RESUMEN	<u>41</u>
SUMMARY	44
BIBLIOGRAFIA	47
APENDICE	49

LISTA DE TABLAS

	PAG.
TABLA 1. Promedio general del comportamiento y rendimiento de tres variedades comerciales de arroz, sembradas en condiciones de riego en la Hacienda "Araquiel", Municipio de El Copey, Departamento del Cesar.	23
TABLA 2. Resultados del análisis de varianza de los componentes de rendimiento	28

LISTA DE TABLAS DEL APENDICE

- TABLA 1. Resultados del análisis de varianza para altura de planta.
- TABLA 2. Resultados del análisis de varianza para el peso de panoja.
- TABLA 3. Resultados del análisis de varianza para el número de granos por panícula.
- TABLA 4. Resultados del análisis de varianza para el peso de 1.000 granos.
- TABLA 5. Resultados del análisis de varianza para tamaño de la panícula.
- TABLA 6. Resultados del análisis de varianza para rendimiento.
- TABLA 7. Promedios por tratamiento de algunos de los parámetros de rendimiento.

TABLA 8. Altura de planta por sitio.

TABLA 9. Peso de la panoja (gramos).

TABLA 10. Número de granos por panícula.

TABLA 11. Peso de 1.000 granos por parcelas.

TABLA 12. Tamaño de la panícula por tratamientos en cm.

TABLA 13. Rendimientos kg/ha.

I. INTRODUCCION

El arroz (Oryza sativa L.) es un alimento básico en la dieta del pueblo colombiano. En la industria reviste gran importancia para nuestro país puesto que ocupa cerca del doce por ciento del área cultivada. La industria arrocera es considerada como una de las actividades agrícolas con mayor pujanza mundialmente, teniendo en cuenta que es la alimentación básica de más de la mitad de la población mundial, el cereal más cultivado después del trigo y uno de los productos con más claras perspectivas dentro del panorama agrícola nacional porque ofrece buenas oportunidades de expansión y un gran potencial exportador.

Durante los últimos años, tanto la producción como el consumo se han venido incrementando; probablemente debido a factores, como la siembra de variedades mejoradas de alto rendimiento, el empleo eficaz de fertilizantes, óptimas densidades de siembra y buenas técnicas de manejo, pero no hay un método de multiplicación de semilla adecuada al cultivo; el mejoramiento de las variedades de arroz se inició debido a la baja producción y porque el gobierno importaba arroz para atender la demanda nacional.

La innovación de la tecnología se manifiesta, concretamente, en el sector agrícola y más exactamente dentro del cultivo del arroz, con la obtención y adaptación de las nuevas variedades como son: CICA-4, CICA-6, CICA-8, IR-22 y ORYZICA-1. Consecuentemente estas variedades han respondido a experiencias, medidas y requerimientos que pretenden incrementar la producción del arroz y minorizar los costos de producción.

El arroz como cultivo de importancia en la economía nacional, no solo debe ser mejorado genéticamente en sus variedades, sino también en las técnicas de cultivo, aunque de esta manera es posible que aumente los costos de producción, pero a cambio de ello asegura altos rendimientos de semilla por hectárea.

El presente trabajo se realizó tomando tres variedades tradicionales como la ORYZICA-1, IR-22 y CICA-8, de amplio uso comercial en las zonas arroceras de la Costa Atlántica.

Este ensayo se hizo bajo condiciones de riego, durante el primer semestre de 1985 en la hacienda Araquiel, evaluándose los siguientes objetivos:

a) Determinar la producción de las diferentes variedades en relación a las épocas de trasplante de macollas.

b) Obtener mayor cantidad de semillas de arroz en kg por hectárea.

II. REVISION DE LITERATURA

El arroz puede sembrarse directamente utilizando semilla seca y pregerminada o bien se puede sembrar en semilleros para transplantar más tarde al sitio definitivo (23).

La pregerminación consiste básicamente en acelerar el proceso natural de germinación en tal forma que al sembrar la semilla ésta tenga raíz y tallo claramente visible (23).

En el sistema de siembra directa del arroz, se presenta el mayor número de tallos por metro cuadrado, cosa que no ocurre en la forma por trasplante (11).

Los autores (11), afirman que al usar el sistema de siembra por trasplante, observó un incremento en el número de macollas totales y fértiles por metro cuadrado, al aumentarse los días de trasplante.

Según González y otros (11), afirman que hay una estrecha relación en el sistema de siembra directa y la mayor altura de planta, ocurre lo contrario en el sistema por trasplante donde la altura es

menor conforme se incrementa el tiempo.

CIAT (4), registra que desde la aparición del primer hijo hasta cuando la planta alcanza el número máximo de ellos, o hasta el comienzo de la siguiente etapa, éstos emergen lentamente, lo cual ocurre más rápidamente en arroz trasplante. Los hijos primarios emergen secuencialmente del primero, segundo y tercer nudo del tallo principal, hasta el sexto. Los hijos secundarios emergen después del desarrollo de cada hijo primario, en su primero, segundo y tercer nudo de los hijos secundarios.

En las variedades tempranas, el número máximo de hijos se alcanza casi simultáneamente con la iniciación de la panícula o ligeramente después, pero en variedades tardías puede presentarse primero la elongación del tallo y/o la iniciación de la panícula; en arroz trasplante se pueden desarrollar más de 30 macollas por planta (4).

En experimentos realizados por Robayo (19), encontró que en el sistema de siembra al voleo, las altas densidades de población exigen que los fertilizantes sean en grandes cantidades, ya que las plantas quedan unas cerca de otras, habiendo competencia por nutrientes; mientras que en el sistema de siembra por trasplante, los inconvenientes principales son el exceso de mano de obra, retardo del período vegetativo, que se requieren suelos pesados y bien nivelados.

C.I.A.T. (3), afirman que el trasplante presenta las siguientes ventajas :

Facilita los cuidados entre hileras y la lucha contra las malas hierbas.

Se corta el período en que permanecen las plantas en el sitio definitivo.

Las plantas enraizan mejor.

Permiten la selección de las mejores plántulas.

La maduración es más uniforme.

Economía de semilla.

Mayor producción.

Labrousse (12), informa que en Africa, en la zona donde se cultiva el arroz pregerminado, los agricultores usan densidades de 50 a 200 kg/ha de semilla.

González y otros (10), han reportado rendimientos de 7,56 toneladas por hectárea en la siembra de arroz con semillas pregerminadas.

Relwani (17), afirma que la densidad de población de plantas y las separaciones entre éstas, afectan de una manera decisiva el rendimiento, por lo tanto si se practica la siembra directa, como el trasplante, para obtener un máximo rendimiento lo que importa es emplear equipos y prácticas de cultivo que dejen la adecua-

da separación entre plantas. En la India se utilizan distancias 25 x 25 y 20 x 20 dando rendimientos mayores, que separaciones entre plantas 15 x 18 y 15 x 46 cm.

García (8), afirma que por trasplante se ha logrado obtener hasta 10 toneladas por hectárea, debido a la separación y regularidad como queda cubierto el terreno al trasplantar el arroz.

Núñez (16), anota que con el método por trasplante se reduce hasta un 30 por ciento los requerimientos de agua aplicada al lote, para la preparación del suelo bajo la inundación y la baja densidad de siembra utilizada en el mismo.

Básicamente el trasplante requiere la construcción de semilleros, en donde la plántula de arroz permanece durante un mes, para luego llevarla al sitio definitivo (23).

Villegas (25), afirma que la maleza puede controlarse con mayor facilidad antes y después de sembrado el arroz utilizando el trasplante.

El mismo autor (25), sostiene que la variedad macolladora y desarrollo inicial vigoroso, puede sembrarse más cerca de las variedades poco macolladoras.

García (8), registra que una de las ventajas de la pregerminación

es la obtención de siembras más limpias, en las cuales se observan el porcentaje de germinación con mayor exactitud. También cita como inconveniente en la pregerminación, el hecho de que la semilla se deje en agua por 24 horas o más y luego secarlas a la sombra por 48 horas.

Villegas (25), afirma que en Colombia se usan densidades de siembra que oscilan entre 20 y 22 kg. de semillas por hectárea para utilizar el método de trasplante.

El mismo investigador (25), expresa que la mejor absorción de los fertilizantes en el cultivo del arroz se logra sembrando por trasplante, en razón por la baja densidad de población y la poca competencia entre las malezas y las plantas de arroz.

Algunas características de los materiales estudiados en el presente trabajo son registradas por los siguientes investigadores, así :

Semillas del Llano (20), informa que para la variedad CICA-8, no se deben usar densidades de siembra muy altas, ya que ello promueve el volcamiento; además tiene un vigor excelente, rápido crecimiento inicial y buen macollamiento.

Tanaka y otros (1960), citado por (5), informan que las variedades modernas que tardan 85 - 90 días hasta la floración, por lo general dan mayor rendimiento del grano cuando se aplica alta dosis

de Nitrógeno, en tanto que la variedad tardía de 120 días o más hasta la floración solo requiere dosis bajas para dar rendimientos más altos.

Muñoz y García (15), reportan el peso promedio de 1.000 granos para ORYZICA-1 e IR-22 con 27,7 y 23,3 gramos, con relación a la altura ORYZICA-1 alcanzó portes entre 83 y 114 cm, mientras que IR-22 muestra un rango entre 72 y 98 cm. En ambas variedades los tallos son gruesos y flexibles, resistentes al vuelco y presentan un macollamiento intermedio, el período vegetativo en ORYZICA-1 e IR-22 oscila entre 105-130 días y 115 a 135 días respectivamente.

Los autores (15), señalan que CICA-8 presenta una altura de 84 cm, la longitud de la panícula oscila entre 17 a 33 cm; el peso de 1.000 semillas va de 20 a 25 gramos y su período vegetativo está comprendido entre los 110 a 141 días.

Silva y García (22), afirman que ORYZICA-1 es comparable a las variedades IR-22 y CICA-8; en pruebas regionales ORYZICA-1 ha alcanzado rendimientos de 5.275 kg/ha, mientras que bajo las mismas condiciones IR-22 tuvo un promedio de 4.090 kg/ha.

El peso de 1.000 semillas de la variedad CICA-8 fué de 26,88 gramos, los rendimientos alcanzados por este mismo material señala una producción de 5.322 kg/ha (6).

Vargas (24), reporta que el período vegetativo de ORYZICA-1 es más

corto que las demás variedades comerciales, presenta una floración entre 87 a 95 días dependiendo de la zona y su madurez fisiológica entre 115 a 124 días.

Martínez y Rosero (13), reportan que el período vegetativo de CICA-8 está entre 120 a 130 días y muestra que es una variedad que tiene porte semi-enano, con una altura promedio de 93 cm y un rango entre 80 a 110 cm, posee buen macollamiento, presenta tallos cortos y gruesos, en los estados iniciales su crecimiento es rápido y vigoroso, lo que permite competir con las malezas. En las zonas entre 0 a 500 m.s.n.m., CICA-8 florece entre 90 a 100 días y madura entre 120 a 130 días.

Los autores anteriores (13), indican que los rendimientos de CICA-8 supera a los de cualquier otra variedad sembrada en Colombia, en prueba regional bajo riego superó a IR-22 en más de una tonelada por hectárea en rendimiento.

Vargas (24), señala que ORYZICA-1 es considerada una variedad de tipo enano, con una altura que oscila entre 83 a 98 cm, con tallos fuertes y de macollamiento intermedio, su crecimiento en los estados iniciales es lento, denotando falta de vigor y baja competitividad con las malezas. El período vegetativo en la mayoría de los casos es más corto que el de las demás variedades comerciales, con floración entre 87 a 95 días dependiendo de la zona y madurez fisiológica entre 115 a 120 días. En condiciones de rie-

go el rendimiento promedio de ORYZICA-1 fué de 5.336 Kg/ha,, siendo inferior al de CICA-8 y muy superior que IR-22.

FEDEARROZ (6), informa que en el año 1982 se localizó una prueba de riego en las instalaciones de CNIA "Turipaná", donde dos de las variedades comerciales evaluadas fueron: CICA-8 e IR-22; la variedad CICA-8 cumplió su ciclo de maduración en 113 días, mientras que IR-22 efectuó este período en 110 días.

Además informa que experimentalmente ORYZICA-1 presenta un rendimiento de 5.000 a 7.000 Kg/ha, con período vegetativo de 105 a 130 días. Es considerada como una variedad de tipo enano, con alturas que oscilan entre 83 a 114 cm, falta de vigor y baja competitividad con las malezas. Esta variedad florece entre 75 a 107 días dependiendo de la zona, su madurez fisiológica se da entre los 115 a 124 días (7).

Mendoza (14), señala que IR-22 tiene una adaptación desde 0 a 700 m.s.n.m; con un rendimiento en pruebas experimentales de 5.000 a 8.000 kg/ha y en cultivos comerciales, se puede obtener rendimientos de 5.000 a 6.000 kg/ha, con un período vegetativo de 115 a 135 días.

En pruebas en el Centro Experimental de la Libertad se encontró que IR-22 tiene problemas con su vigor, en las etapas tempranas de crecimiento, lo cual no le permite competir favorablemente con las

malezas (3).

Rivera y otros (18), indican que en un promedio de 13 pruebas regionales realizadas en montería, Bajo Sinú, María la Baja, Bajo Cauca y San Jorge, durante 1982 a 1983, las variedades ORYZICA-1 y CICA-8 obtuvieron los siguientes datos: período vegetativo de 107 a 123 días, con alturas de 106 y 105 cm, respectivamente. Con relación a los componentes del rendimiento, muestran el promedio en cuatro pruebas realizadas en las mismas regiones de los arroces estudiados; longitud de la panícula en ORYZICA-1 y CICA-8 de 24 cm, mientras que el número de granos por panícula fué de 145 y 172 respectivamente.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 DESCRIPCION DEL AREA.

3.1.1 Localización del Ensayo.

El presente trabajo se realizó en los terrenos de la Hacienda Araguí, ubicada en el valle del río Ariguání, situada en el corregimiento de Caracolicito, jurisdicción del municipio del Copey, Departamento del Cesar.

La posición geográfica de la Hacienda donde se realizó el experimento está enmarcada en las siguientes coordenadas: $10^{\circ} 13' 36''$ a $10^{\circ} 14' 18''$ de latitud Norte y de $73^{\circ} 58' 48''$ a $73^{\circ} 59' 18''$ de longitud Oeste de Greenwich.

La Hacienda limita por el Norte y Oriente con predios de la Hacienda Ariguání, por el sur con los predios de la Hacienda El Sinú, y por el Este con la Hacienda Las Brisas.

3.1.2 Características Generales del Area.

La zona de estudio presenta una altura de 60 m.s.n.m., su precipitación promedio es de 1.800 mm anuales, temperatura media de 30° y con una humedad relativa de 70 a 74 por ciento. Es una región influenciada por los vientos alisios del hemisferio Norte, que soplan en los primeros meses del año en dirección Noreste a Sureste.

Según el sistema de clasificación climática de Koeppen, la zona donde se efectuó el experimento tiene un clima Bsw "h", que corresponde a un clima de estepa muy caliente con vegetación xerofítica y lluvias cenitales.

Según el diagrama de Holdridge, la zona de vida del lugar donde se realizó el estudio pertenece a un bosque seco tropical (bs-T).

3.2 MATERIALES EVALUADOS.

En el presente ensayo se evaluó la multiplicación de semillas bajo condiciones de trasplante en tres épocas diferentes, de tres variedades comerciales; ORYZICA-1, IR-22 y CICA-8, cuyo ciclo vegetativo (Siembra-Cosecha) estuvo comprendido entre el 13 de Marzo y el ocho de Agosto de 1985.

3.3 LABORES CULTURALES.

3.3.1 Preparación del Lote.

El suelo donde se realizó el estudio presenta una textura franco-arcillosa; se le hizo una arada superficial y tres rastrilladas sucesivas, permitiendo un adecuado desmenuce, pulverización y aireación del terreno.

3.3.2 Toma de Muestra del Suelo.

Se tomaron tres muestras de cada parcela principal, homegenizándose en un balde plástico, para seleccionar una masa representativa del área en estudio, fue llevada al departamento de suelos de la Universidad Tecnológica del Magdalena, para su respectivo análisis de fertilidad. Las características físico-químicas que resultaron de las muestras de suelo que se tomaron para la investigación fueron las siguientes :

Textura	: Franco arcilloso
pH	: 5,5
M.O.	: 4,95 por ciento
P	: 16,6 ppm (BRAY II)
K	: 0,32 m.e./100 gr de suelo
Ca	: 5,0 m.e./100 gr de suelo
Mg	: 1,4 m.e./100 gr de suelo
Na	: 0,29 m.e./100 gr de suelo
C.E.	: 0,48 m.e./100 gr de suelo
C.I.C.	: 6,9 m.e./100 gr de suelo.

3.3.3 Diseño Estadístico.

Se empleó el diseño de parcelas divididas en bloques al azar. El diseño estuvo compuesto de tres bloques cada uno, con tres replicaciones y cuatro tratamientos por replicación, para un total de 36 parcelas separadas entre sí por 30 cm. y un área total de 648 metros cuadrados. Los tratamientos fueron distribuidos en parcelas de tres por cinco metros, cubriendo un área de 15 metros cuadrados cada una, utilizando una distancia de siembra de 20 cm entre surcos y 15 cm entre plantas.

3.3.4 Siembra.

El sistema de siembra empleado fué el de trasplante múltiple en tres épocas diferentes:

- 1- Trasplante sencillo : (T1 y T2)
- 2- Trasplante doble o segundo trasplante : (T3)
- 3- Trasplante triple o tercer trasplante : (T4).

En este sistema de siembra se hicieron tres semilleros, uno para cada variedad, utilizando 0,1 kilogramos por metro cuadrado de semilla pregerminada, después de 24 horas de hidratación y 48 horas de incubación. A los 21 días de germinados los semilleros se realizaron los tratamientos (T1 y T2) tomando el primero como testigo. 21 días después se tomaron macollas de los tratamientos (T2), con estas macollas se elaboraron los tratamientos (T3). A los 21 días después de realizarse los tratamientos (T3), se tomaron de ellos macollas para la elaboración de los tratamientos (T4).

3.3.5 Establecimiento del Riego.

El sistema de riego que se utilizó fue por gravedad, el agua fue captada del río Ariguaní y conducida al lote mediante canales de riego por inundación durante todo el ciclo del cultivo.

3.3.6 Control de Malezas.

Durante el desarrollo del trabajo se presentaron leves ataques de malezas de hojas anchas y angostas, que fueron controladas manualmente en las primeras etapas de su desarrollo. Se presentaron las malezas siguientes :

Coquito	(<u>Cyperus rotundus</u> L.)
Liendra de puerco	(<u>Echinochloa colonum</u> L.)
Paja mona	(<u>Leptochloa filiformis</u> Lam)
Meloncillo	(<u>Melothria</u> sp)
Guarda rocío	(<u>Digitaria sanguinalis</u> L.)
Bledo	(<u>Amaranthus</u> spp.)

3.3.7 Control de Plagas.

Con respecto a las plagas que se presentaron en el cultivo están el Spodoptera frugiperda Smith, Lissorhoptus oryzophilus Kuschel, Diatraea saccharalis Fabricius, Rupela albinella Gramer, Sogatodes oryzicola Muir.

Estas plagas fueron controladas con aplicación de los siguientes productos : Nuvacrón 1,2 litros/ha, Azodrín 0,8 litros/ha.

3.3.8 Fertilización.

Obtenidos los resultados del análisis de suelo, se aplicó 120 kg. de Nitrógeno en dos épocas: el 50 por ciento al momento del trasplante y el otro 50 por ciento antes del embuchamiento, utilizando como fuente de Nitrógeno úrea del 46 por ciento.

3.3.9 Cosecha.

Se cosechó manualmente utilizando el área de un metro cuadrado al azar, por parcela usando cuchillo y bolsas plásticas, la semilla se pesó en una balanza. El rendimiento del grano se expresó en kg/ha, para cada variedad.

3.4 PARAMETROS.

3.4.1 Porcentaje de Germinación.

En el laboratorio se tomaron 100 semillas por variedad, cada una bien distribuida en dos cajas petri, cuyos fondos fueron rellenos con papel higiénico húmedo hasta la saturación durante cuatro

días a temperatura de 28^o, obteniéndose un 100 de germinación.

3.4.2 Número de Hijos en el Segundo y Tercer Trasplante.

Se tomó a los 21 días de haberse trasplantado los tratamientos T3 y T4, en la siguiente forma:

Se escogieron tres sitios al azar, por tratamiento de cada variedad, se contó el número de hijos por planta, se sumaron los tres valores y se le sacó el promedio.

3.4.3 Floración al 50 y 100 por Ciento.

Este se llevó a cabo visualmente en el campo observando cada variedad y tomando los datos en número de días desde la germinación.

3.4.4 Macollamiento Efectivo.

Se determinó al momento de cosechar, teniendo en cuenta el número de panículas fértiles, tomando tres lugares al azar por tratamiento de cada variedad, se sumó y se le sacó su promedio.

3.4.5 Macollamiento Total.

El número total de macollas se evaluó escogiendo tres sitios al azar por parcelas de cada variedad, luego se sumaron estos tres

valores y se le sacó su promedio.

3.4.6 Vigor de la Planta.

Este parámetro se determinó observando en el campo la habilidad de la planta, para emitir estructuras vegetativas hasta cubrir los espacios entre ellas.

3.4.7 Altura de la Planta.

Se obtuvo con la ayuda de una cinta métrica, con la cual se midió la altura de las plantas desde la superficie del suelo hasta la punta de la panícula, se tomaron tres plantas al azar, por parcelas de cada variedad se promediaron los valores, para obtener uno solo y se expresaron en cm.

3.4.8 Peso de la Panoja.

Se tomaron tres panojas en cada uno de los tres sitios al azar, por tratamiento de cada variedad, llevándose a una balanza de precisión, se promedió y se expresó su peso en gramos.

3.4.9 Número de Granos por Panícula.

Se determinó promediando el número de granos encontrados en tres panojas tomadas al azar por tratamientos en tres sitios en cada

variedad.

3.4.10 Peso de 1.000 Granos.

Se tomó este número de granos por parcela, en cada variedad, se llevó una balanza de precisión expresando su peso en gramos.

3.4.11 Tamaño de la Panícula.

La longitud de la panícula se midió con una regla desde la base o nudo ciliar hasta el ápice, se tomaron tres de las panículas más altas, por tratamiento de cada variedad en cada uno de los tres sitios escogidos al azar.

3.4.12 Rendimiento.

La cosecha de cada parcela se pesó en una balanza de precisión y los resultados se expresaron en kg/ha.

3.4.13 Período Vegetativo.

Se evaluó por el número de días desde la siembra de la semilla hasta la cosecha, para cada variedad.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados encontrados en este ensayo indican que el comportamiento mostrado por las variedades comerciales fue el siguiente :

4.1 NUMERO DE HIJOS EN EL SEGUNDO Y TERCER TRASPLANTE.

En la Tabla 1 aparecen los promedios de número de hijos en cada variedad en donde se puede observar que los mayores valores encontrados los registraron las variedades IR-22 y ORYZICA-1, con 9,66 y 9,33, correspondiendo al tratamiento (T4) seguido por CICA-8 con 9,00, el tratamiento (T3) respectivamente.

En este parámetro las variedades que alcanzaron mayor promedio de macollas fue CICA-8 y ORYZICA-1 con 8,88 ocupando IR-22 un valor inferior entre las anteriores.

4.2 FLORACION.

Al evaluar el 50 por ciento de plantas con espigas en cada variedad se encontró que éstas florecieron entre 87 a 110 días y la intermedia CICA-8 con 105, mientras que el 100 por ciento estuvo

TABLA 1. Promedio General del Comportamiento y Rendimiento de Tres Variedades Comerciales de Arroz, Sembradas en Condiciones de Riego en la Hacienda "Araquiel", Municipio de El Copey, Departamento del Cesar. 1985-A

	ORYZICA-1	IR-22	CICA-8
Porcentaje de germinación	100%	100%	100%
Número de hijos en el segundo trasplante	8,33	7,00	9,00
Número de hijos en el tercer trasplante	9,33	9,66	8,66
Floración al 50 por ciento	87	110	105
Floración al 100 por ciento	110	133	115
Macollamiento efectivo	9,7	11,7	9,7
Macollamiento total	11,49	12,99	11,41
Altura de plantas (cm)	101,8	98,0	97,7
Peso de panoja (gramos)	4,4	2,7	3,9
Número de granos por panícula	157	129	170
Peso de 1.000 granos (gramos)	28,4	24,9	25,20
Tamaño de la panícula (cm)	25,7	24,0	24,2
Rendimiento (kg/ha)	11.389,0	9.674,0	11.796,0
Período vegetativo (días)	137	153	145

comprendido entre 110 a 133 días, presentando mayor precocidad la variedad ORYZICA-1 y la más tardía IR-22. CICA-8 presentó un ciclo intermedio entre los anteriores con 125 días (Tabla 1).

El período de floración alcanzado por CICA-8 difiere del encontrado por Martínez y Rosero (13), en pruebas realizadas en las áreas arroceras de Colombia (1978), en las zonas comprendidas entre 0 a 500 m.s.n.m., donde esta variedad florece entre 90 a 100 días.

Los períodos de floración encontrados en el experimento, por las variedades ORYZICA-1 IR-22 y CICA-8 también mostraron diferencias con los registrados por la Federación Nacional de Arroceros (6), en prueba regional sembrada en el C.N.I.A. "Turipaná" (1983) donde fueron más precoces presentando períodos que fluctuaron entre 81 a 91 días.

ORYZICA-1 mostró una conducta similar a la señalada por Vargas (24), en prueba realizada en las zonas arroceras de Colombia (1983), al manifestarse esta variedad con floración entre 87 a 95 días, dependiendo de la zona.

4.3 MACOLLAMIENTO EFECTIVO.

En la Tabla 1 se pueden observar los diferentes promedios de macollas efectivas (cosechadas) alcanzados por las diferentes variedades en el ensayo.

La variedad que alcanzó el máximo número de macollas fue IR-22, con 11,7, mientras que ORYZICA-1 y CICA-8 sólo alcanzaron un promedio de 9,7.

Cabe anotar que en la variedad ORYZICA-1 los tratamientos (T2, T3 y T4) tuvieron un comportamiento similar, pero inferior al testigo (T1).

IR-22 y CICA-8 en sus tratamientos (T1, T2 y T3) mantuvieron un comportamiento más o menos estable, para descender en el último, o sea (T4).

4.4 MACOLLAMIENTO TOTAL.

Este parámetro se evaluó con promedios de macollas comprendidas entre 11,41 y 12,99.

La variedad con mayor cantidad de macollas por sitio fue alcanzada por IR-22, mientras que el menor número lo obtuvo CICA-8. ORYZICA-1 observó un valor intermedio entre estas dos variedades (Tabla 1).

Los resultados obtenidos por ORYZICA-1 e IR-22 concuerdan en su comportamiento con lo indicado por (15) y (24), que las señalan como variedades que poseen un macollamiento intermedio.

4.5 VIGOR.

ORYZICA-1: En esta variedad se observó un crecimiento en los estados iniciales del cultivo, con dificultades para cubrir los espacios entre plantas-surcos, demostrando un vigor pobre y compitiendo desventajosamente con las malezas. Cuando se realizó control de malezas la planta tuvo una reacción positiva durante la etapa de macollamiento.

La variedad IR-22, al igual que ORYZICA-1, también presentó dificultades con su vigor en los estados iniciales del cultivo, denotando una incapacidad para cubrir los espacios entre plantas-surcos, por lo que no compitió en forma ventajosa con las malezas.

La variedad CICA-8 tuvo un comportamiento opuesto a las variedades ORYZICA-1 e IR-22, donde tuvo un crecimiento vegetativo rápido y vigoroso en los estados iniciales del cultivo, cubriendo adecuadamente los espacios entre plantas-surcos, permitiendo disminuir la competencia con las malezas.

Los resultados obtenidos por las variedades ORYZICA-1 e IR-22 se muestran en concordancia con los reportados por los investigadores (3), (7) y (24) en pruebas realizadas en el Centro Experimental de la Libertad, donde se encontraron que éstas tienen problemas con su vigor en las etapas tempranas de crecimiento, lo cual no le permite competir favorablemente con las malezas.

CICA-8, observó una conducta similar a la indicada por (13) y (20) en pruebas realizadas en las zonas entre 0 a 500 m.s.n.m., donde la muestran en los estados iniciales con un crecimiento rápido y vigoroso.

4.6 ALTURA DE PLANTAS.

Las alturas alcanzadas por las variedades en estudio se calificaron como semienanas, oscilando 97,7 y 101,8 cm; en este rango se presentaron, siendo CICA-8 la que alcanzó menor altura y ORYZICA-1 la mayor altura. (Tabla 1).

Los resultados alcanzados en la altura de plantas, por las variedades ORYZICA-1 e IR-22 concuerdan con los reportados por (7) y (15), quienes las registran con portes entre 83 a 114 cm. y de 72 a 98 cm. para IR-22.

Las alturas mostradas por CICA-8 coinciden con los encontrados en el año 1978 por Martinez y Rosero (13), quienes la muestran con un rango entre 80 a 110 cm. Al realizarse el análisis de varianza se encontró diferencias significativas entre algunas de las variables (Tabla 2). Se procedió a través de la prueba de DUNCAN al cinco por ciento de significancia, para época de trasplante e interacción variedad por trasplante, mas no para variedad.

Para la variable variedad, se encontró que éstas se comportaron es-

TABLA 2. Resultados del Análisis de Varianza de los Componentes de Rendimiento

F.V.	G.L.	C U A D R A D O S			M E D I D O S		Rendimiento (kg/ha)
		Altura de Planta	Peso de la Panoja	Número de Granos por Panícula	Peso de 1.000 grs	Tamaño de Panícula	
Variedad	2	60,34	9,134**	5.138,96**	45,49**	10,71*	15.227.627,0*
Error (a)	6	28,62	0,136	181,25	2,43	1,57	2.789.555,2
Parcela grande	8						
Epoca de Trasplante	3	29,93**	0,214	152,27	2,23	4,31**	28.536.868,0**
Interacción Var. x tras- plante	6	32,30**	1,528	263,60*	2,34*	3,08**	3.319.121,3*
Error (b)	18	5,39	0,667	97,36	0,83	0,40	3.524.643,9
Total	35						
C.		1,8	7,43	2,94	1,98	1,69	5,71

** : Altamente significativa al uno por ciento

* : Significativa al cinco por ciento

C.V. : Coeficiente de variación dado en porcentajes

estadísticamente iguales. En época de trasplante se encontró que hubo un comportamiento similar entre los tratamientos en la variedad ORYZICA-1.

En IR-22 se encontró igualdad en los tratamientos (T1, T2 y T3), siendo éstos a su vez superiores al tratamiento (T4).

CICA-8 presentó igualdad entre los tratamientos (T2, T3 y T4), siendo éstos inferiores al testigo (T1).

En cuanto a la interacción variedad por trasplante hubo diferencias altamente significativas en el análisis de varianza. En la prueba de DUNCAN se encontró un comportamiento estadísticamente igual, para todas las variedades.

4.7 PESO DE LA PANOJA .

Los pesos promedios encontrados en las variedades oscilan entre 2,7 y 4,3 gramos, alcanzando el máximo valor ORYZICA-1 y el mínimo IR-22 (Tabla 1).

Al realizarse el análisis de varianza se encontró diferencia significativa únicamente en la variable variedad, no así para época de trasplante e interacción variedad por trasplante (Tabla 2). Se realizó la prueba de DUNCAN al cinco por ciento de significancia.

En la fuente de variación variedad se encontró que ORYZICA-1 y CICA-8 tuvieron un comportamiento similar entre sí y superiores a la variedad IR-22.

Para época de trasplante no se encontró diferencias significativas en las variedades.

En la interacción variedad por trasplante, ORYZICA-1 y CICA-8 tuvieron un comportamiento similar con pesos superior a IR-22.

4.8 NUMERO DE GRANOS POR PANICULA .

Este parámetro registró el promedio de granos por panícula en cada variedad con valores comprendidos entre 129 a 170, presentando el mayor número CICA-8, mientras que el menor correspondió a IR-22 (Tabla 1).

Los resultados alcanzados por la variedad CICA-8 concuerda con el encontrado por Rivera y otros (18), quines muestran promedio de granos por panícula, para ésta variedad de 172, más no así para ORYZICA-1 que muestra promedio de 145, mientras que el encontrado en este ensayo fue de 157.

Al realizarse el análisis de varianza se encontró diferencias significativas entre algunas de las variables al nivel del cinco por ciento de probabilidad (Tabla 2).

La variable variedad presentó diferencia altamente significativa. En la prueba de DUNCAN se encontró que ORYZICA-1 y CICA-8 tuvieron un comportamiento similar entre sí, superiores a IR-22.

Para época de trasplante no se encontró diferencia significativa en las variedades.

En la interacción variedad por trasplante se encontró que las variedades ORYZICA-1 y CICA-8, se comportaron estadísticamente iguales y superiores a IR-22.

4.9 PESO DE 1.000 GRANOS.

Los pesos alcanzados por las variedades oscilan entre 24,9 a 28,4 gramos, correspondiendo el menor valor a la variedad IR-22, mientras que el mayor lo alcanzó ORYZICA-1, la variedad CICA-8 obtuvo un peso intermedio entre los anteriores (Tabla 1).

Los resultados alcanzados por las variedades ORYZICA-1 e IR-22, difieren de los reportados por Muñoz y García (15), donde los promedios encontrados por ellos para estas variedades fueron 27,7 y 23,3 gramos respectivamente.

Por otro lado, la variedad CICA-8 mostró resultados idénticos a los obtenidos por (15), quien la registró con un peso promedio de 20 a 25 gramos y el determinado en este ensayo es de 25,2 gramos.

Al realizarse el análisis de varianza se encontró diferencias significativas al cinco por ciento de probabilidad en las variables: Variedad, interacción variedad por trasplante, más no para época de trasplante (Tabla 2).

En la prueba de DUNCAN se encontró que en la variable variedad, CICA-8 e IR-22 tuvieron un comportamiento similar entre sí, siendo éstas superadas por la variedad ORYZICA-1.

Para época de trasplante a pesar de que no hubo diferencia significativa en el análisis de varianza, en la prueba de DUNCAN si se encontró que en ORYZICA-1 los tratamientos (T1 y T2) mostraron un comportamiento diferente a los tratamientos (T3 y T4), siendo éstos inferiores.

En la interacción variedad por trasplante las variedades CICA-8 e IR-22 se comportaron en forma similar entre si e inferiores a ORYZICA-1.

4.10 TAMAÑO DE LA PANICULA .

Este parámetro se registró en el ensayo con longitudes que oscilan entre 24,0 a 25,7 cm, correspondiendo el mínimo valor de este rango a IR-22 y el máximo lo obtuvo ORYZICA-1. La variedad CICA-8 registró datos intermedios entre los valores anteriores (Tabla 1).

Las longitudes mostradas en este ensayo, por CICA-8, se encuentran ubicada dentro del rango establecido por Muñoz y García (15), en las zonas arroceras de Colombia, donde esta variedad alcanzó porte entre 17 a 33 cm, mientras que en este ensayo se registró con 24,2 cm.

Por otro lado, la longitud alcanzada por la variedad CICA-8 en este ensayo difiere con la indicadas por Rivera y otros (18), en pruebas regionales, realizadas (1984) en Monetería, Bajo Sinú, María la Baja, Bajo Cauca y San Jorge, quines denotaron longitudes, para esta variedad de 24 cm y la obtenida en este ensayo fue de 25,74, sin embargo ORYZICA-1 exhibió una longitud de 24 cm idéntica a la encontrada en el experimento.

Al realizarse el análisis de varianza al cinco por ciento de probabilidad se encontró diferencias significativas en todas las variables (Tabla 2).

Se hizo la prueba de DUNCAN al nivel del cinco por ciento de significancia. Para la variable variedad se encontró un comportamiento similar entre ellas.

En época de trasplante hubo diferencia significativa en cada variedad, para ORYZICA-1 e IR-22 en los tratamientos (T4), mientras que para CICA-8 en el testigo (T1), siendo éstas a su vez inferiores a las demás.

Respecto a interacción variedad por trasplante, se encontró diferencia significativa en ORYZICA-1, con relación a las demás variedades. CICA-8 e IR-22 tuvieron un comportamiento similar entre sí, siendo mejor el de ORYZICA-1.

4.11 RENDIMIENTO.

Los rendimientos de semillas de arroz en kg/ha alcanzados por las variedades en estudio fueron las siguientes :

La variedad que logró mayor producción fue CICA-8 con 11.796 kg., le siguió ORYZICA-1 con 11.389 kg., mientras que la variedad de más bajo rendimiento fue IR-22 con 9.674 kg. (Tabla 1).

Los rendimientos alcanzados por las variedades estudiadas no concuerdan con los registrados, por estos mismos materiales según los investigadores (6), (7), (8), (14) y (22), donde sus rendimientos fueron ampliamente superados por los obtenidos en este ensayo, debido al sistema y método de siembra empleado.

ORYZICA-1, sí mostró afinidad con los encontrados por (13) y (24) donde los promedios de rendimientos mostrados por estas variedades fueron inferiores a CICA-8 y superior a IR-22.

Opuestamente CICA-8 mostró una conducta de acuerdo con Martínez y Rosero (13), quienes manifiestan que los rendimientos de esta

variedad superan los de cualquier otra variedad sembrada en Colombia.

La producción por tratamiento de cada variedad (Tabla 1), muestra que con ORYZICA-1 y CICA-8 se obtuvieron rendimientos más o menos estables en los tratamientos (T1, T2 y T3), para luego bajar en el tratamiento (T4). En IR-22 esta conducta fue observada únicamente en los tratamientos (T1 y T2) para disminuir su rendimiento en los tratamientos (T3 y T4).

Al realizar el análisis de varianza se encontró que hubo diferencia significativa en la variedad altamente significativa en época de trasplante, más no en la interacción variedad por trasplante (Tabla 2).

Al efectuarse la prueba de DUNCAN al cinco por ciento de significancia, se encontró que las variedades se comportaron estadísticamente iguales.

En lo que respecta a época de trasplante hubo una diferencia altamente significativa en los tratamientos (T4) en todas las variedades, siendo éstas inferiores.

Para interacción variedad por trasplante se encontró que las variedades tuvieron un comportamiento estadísticamente iguales.

4.12 PERIODO VEGETATIVO.

Según el período vegetativo (de siembra a cosecha) de las variedades estudiadas, permite ubicarlas en tempranas con una duración del ciclo de maduración entre 137 a 153 días, presentando mayor precocidad ORYZICA-1, la intermedia CICA-8 con 145 días y la más tardía IR-22 (Tabla 1).

El período vegetativo de las variedades probablemente estuvo afectado por las diferentes épocas de trasplante a que fueron sometidas, generando atraso y alargamiento en el ciclo de maduración.

ORYZICA-1 exhibió un comportamiento opuesto al indicado por (24), al señalar que esta variedad presentó en las diversas zonas del país, una maduración fisiológica que osciló entre 115 a 124 días y en este ensayo su ciclo vegetativo fue de 137 días.

Los resultados obtenidos por Fedearroz (6) en las instalaciones de Turipaná (1983) no concuerdan con los de este experimento donde registra período vegetativo para CICA-8 e IR-22 de 113 y 110 días respectivamente.

CICA-8, mostró resultados que difieren con lo encontrado por Martínez y Rosero (13) en las zonas arroceras de Colombia, ubicadas entre 0 a 500 m.s.n.m. en donde el ciclo vegetativo mostrado por ella fue de 120 a 130 días y el registrado por esta misma varie-

dad en este ensayo fue de 145 días. IR-22 mostró un comportamiento contrario al indicado por Mendoza (14), donde la muestra con madurez de 115 a 135 días, mientras que este trabajo lo reporta con 153 días.

V. CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos en el estudio Multiplicación de Semilla Mediante Trasplante Múltiple en el Cultivo del Arroz en el Valle del río Ariguani (Cesar) es posible deducir las siguientes conclusiones :

1. En el segundo trasplante (T3), CICA-8 fue la variedad que mayor número de macollas alcanzó, en tanto que en el tercer trasplante (T4) lo obtuvo las variedades ORYZICA-1 e IR-22.
2. La variedad IR-22 fue la que alcanzó el mayor número de macollas totales y efectivas (cosechadas), comparadas con las variedades ORYZICA-1 y CICA-8.
3. ORYZICA-1 presentó la mayor precocidad en la floración del 50 y 100 por ciento y la más tardía IR-22. Entre las variedades que presentó un mejor comportamiento a lo relacionado con el vigor fue CICA-8, mientras que ORYZICA-1 e IR-22 presentaron dificultades con su vigor en los estados iniciales del cultivo, con lo relacionado con altura, ORYZICA-1 fue la que mayor alcanzó, comparadas con IR-22 y CICA-8.

4. De las variedades estudiadas (ORYZICA-1, IR-22 y CICA-8) la ORYZICA-1 fue que presentó mayor : peso de panoja, número de granos por panícula y el peso de 1.000 granos.
5. El período vegetativo (siembra-cosecha) en las diferentes variedades estuvo alargado, por las diferentes épocas de trasplante a que fueron sometidas, presentando mayor precocidad ORYZICA-1 y la más tardía IR-22.
6. La producción de semilla en las variedades CICA-8 e IR-22 disminuyó a medida que se incrementaron las épocas de trasplante de macollas (hijos). ORYZICA-1 tuvo una conducta opuesta a las anteriores en los primeros tratamientos (T1, T2 y T3), para disminuir su producción en el tratamiento (T4).
7. La variedad con más alto índice de rendimiento de semilla en kg/ha la registró CICA-8 con 11.796 kg., mientras que IR-22 alcanzó el menor número con 9.674 kg.
8. Con relación a los resultados obtenidos en los parámetros la variedad con mejor comportamiento lo obtuvo ORYZICA-1, seguido de CICA-8 por su gran rendimiento y por último IR-22 a pesar de alcanzar mayor macollamiento.
9. Las altas producciones logradas por las variedades, obedecen posiblemente al proceso fisiológico de la planta, donde se rela-

ciona el período vegetativo con los rendimientos y la baja densidad de siembra que viene compensada con la capacidad que tiene la planta de arroz de producir gran número de macollas o hijos cuando es sometida a este tipo de siembra por trasplante, además a distancias adecuadas y buen nivel de Nitrógeno aplicado, el rendimiento asciende hasta alcanzar un máximo.

VI. RESUMEN

El presente ensayo se realizó en la hacienda "Araquiel", ubicada en el corregimiento de Caracolicito, municipio del Copey, departamento del Cesar, en el primer semestre del año 1985.

Geográficamente está localizada entre $73^{\circ} 58' 48''$ a $73^{\circ} 59' 18''$ longitud Oeste y $10^{\circ} 13' 36''$ a $10^{\circ} 14' 18''$ latitud Norte, con una precipitación promedio de 1.000 mm anual, con temperatura de 30° anual y una altura de 60 m.s.n.m; los suelos poseen una textura franco arcillosa.

Los objetivos fundamentales del presente trabajo fueron:

- a) Determinar la producción de las diferentes variedades en relación a las épocas de trasplante de macollas.
- b) Obtener mayor cantidad de semillas de arroz en kg/ha.

Los parámetros evaluados fueron:

1. Porcentaje de germinación de la semilla (laboratorio).

2. Número de hijos en el segundo y tercer trasplante.
3. Floración al 50 y 100 por ciento.
4. Macollamiento efectivo.
5. Macollamiento total.
6. Vigor de la planta.
7. Altura de planta.
8. Peso de la panoja.
9. Número de granos por panícula.
10. Peso de 1.000 granos.
11. Tamaño de la panícula.
12. Rendimiento.
13. Período vegetativo.

El diseño estadístico utilizado fué el de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro tratamientos y tres replicaciones, para un total de 36 parcelas, cada una de 15 metros cuadrados y un área total de terreno de 648 metros cuadrados.

Los análisis de varianza que mostraron alta significancia fueron: la época de trasplante en rendimiento, tamaño de la panícula y la altura de planta.

El mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento T1 (Testigo) con 13.541 kg/ha, en la variedad CICA-8, siguiéndole el tratamiento T3 de ORYZICA-1 con 13.125 kg/ha.

El mayor promedio de rendimiento obtenido por variedad lo registró CICA-8 con 11.796 kg/ha, seguido por ORYZICA-1 con 11.389 kg/ha. IR-22 alcanzó el menor con 9.674 kg/ha.

El mayor promedio en el peso de 1.000 granos lo alcanzó ORYZICA-1 con 28,44 gramos y el menor IR-22 con 24,29 gramos, mientras que CICA-8 obtuvo 25,21 gramos.

SUMMARY

The present assay was realized in the landed "Araquiel", situate in the corregiment of Caracolicito, municipality of Copey, department of Cesar in the first semester of year 1985.

Geographically is localized between $73^{\circ} 58' 48''$ at $73^{\circ} 59' 18''$ longitude West and $10^{\circ} 14' 18''$ latitude North, with a precipitation middle of 1.000 mm annual, with temperature of 30° annual and a highness of 60 meter over the level of sea.

The objectives essentials of present work was:

a) To determine the yield of the different varieties in relation at the epochs of trasplant of hammer.

b) Obtain greatest quantity of seeds of rice in kilogramme per hectare.

The parameters at evaluate was:

1. Percentage of germinate of the seed (laboratory).

2. Number of scion in the second and third trasplant.
3. Flowering at 50 and 100 per cent.
4. Cluster efective.
5. Total cluster.
6. Vigour of the plant.
7. Highness of plant.
8. Weight of the corn-cob.
9. Number of grain for pellicle.
10. Weight of 1.000 grains.
11. Size of the pellicle.
12. Yield.
13. Vegetative cycle.

The orought utilized was the of estadistics of plot divide in blocks at hazard with four treatment and three replicates.

The analissis of variance que show elevated significance was: the period of trasplant, yield, size of the pellicle and the highness of plant.

the mayor yield was obtain by the treatment T1 (testify) with 13.541 kg for hectare in the variety CICA-8 contimous the treatment T2 of the variety ORYZICA-1 with 13.125 kg for hectare.

The mayor average of yield obtaines for variety to have CICA-8, was of 11.796 kg for hectare, contimous for ORYZICA-1 with 11.389

kg for hectare.

The average mayoe in the weight of 1.000 grains it obtained for ORYZICA-1 with 28,44 grains, CICA-8 with 25,21 and 24,95 grains the variety IR-22.

BIBLIOGRAFIA

1. ALLEN, E. and HAYNES, D. The mechanical cultivation of wet padi in Malaya. Bangkok, FAO, 1955. 13p.
2. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Arroz: Informe anual. Cali, CIAT, 1980. pp. 25-26.
3. ----- . Programa de arroz. Cali, CIAT, 1981. pp. 7-8, 60-61.
4. ----- . Programa de arroz. Cali, CIAT, Enero 1980. pp. 25-26.
5. ----- . Programa de arroz. Fertilización nitrogenada del arroz. (Oriza sativa L.). Cali, El Centro, 1982. 40p.
6. FEDERACION NACIONAL DE ARROCEROS. Informe sobre avances de investigación en arroz. 1980-82. Bogotá, La Federación, 1983. 251p.
7. ----- . Presentación de Oryzica-1. Arroz. Bogotá, 31 (): 1-13, Jul. - Ago., 1982.
8. GARCIA, E. Preparación de tierras arroceras empleando la inundación. Curso de arroz. Bogotá, TAO, 1985. 170p.
9. GARCIA, J. El arroz, el algodón y el tabaco. Madrid, Datsat, 1975. pp. 2-3.
10. GONZALEZ, J. et al. Unidad de arroz. Cali, CIAT, 1978. pp. 9-10.
11. ----- . Comportamiento de seis variedades de arroz. (Oriza sativa L.) bajo diferentes sistemas de siembra. Revista arroz. Bogotá, 32(226): 7-8, Sep-Oct, 1983.
12. LABRAUSSE, G. Aperçu sur les méthodes et les matériels susceptibles d'être utilisés pour l'amélioration de la production rizicole, particulièrement dans les pays francophones Afrique tropicale et à Madagascar. Agron Trop, 17: 328, 1962.

13. MARTINEZ y ROSERO, M. Nueva variedad de arroz CICA-8 arroz. Bogotá. 27 (292): 18-25, Feb., 1978.
14. MENDOZA Z., Alfonso. Curso de arroz. Fundación (Magdalena). 1984. 200p. (Mecanografiada).
15. MUÑOZ, B. D. y GARCIA, Q. E. Oryzica-1 variedad de arroz de alta calidad. Bogotá, ICA, 1983. 2p. (Plegable de divulgación, No. 162).
16. NUÑEZ, H. Cultura do arroz irrigacao. Rfo de Janeiro, Acar rj, 1975. 61p.
17. RELWANI, L. Studies on the efect if espacing number of seedling per hill and levels of nitrogen on paddy yields, Indion, s, e, 1962. pp. 279-288.
18. RIVERA C., Benjamín et al. ORYZICA-1 variedad de arroz de alto rendimiento y resistencia al vuelco en la Costa Atlántica. Turipaná (Córdoba), ICA, 1984. 15p.
19. ROBAYO, R. La siembra como factor de producción, Surco de arroz. Bogotá, Fedearroz, 1968. pp. 21-22.
20. SEMILLAS DEL LLANO. Semilla de arroz variedad CICA-8. Bogotá, semillano, 1983. 4p.
21. SEMILLA. Dos nuevas variedades de arroz para América Latina. Noti-CIAT. Cali, (1): 1-2, May-Jun. 1971.
22. SILVA, L. y GARCIA, A. Variedades mejoradas de arroz. El Surco. (1): 2-3, 1984.
23. STOUT, B.A. Equipos para la producción de arroz. Roma, FAO, 1966. 17p.
24. VARGAS, Z. y PATRICIO, J. Comportamiento de ORYZICA-1 una nueva variedad de arroz para Colombia. Arroz. Bogotá, 32(322): 32-41, Ene-Feb. 1983.
25. VILLEGAS, G. Práctica culturales y manejo del cultivo en siembra con semillas pregerminada. Curso de arroz. Bogotá, TAO, 1975. pp. 174-175.

A P E N D I C E

Cálculo para el Análisis de Varianza de Altura de Planta

$$F.C. = \frac{(\sum X)^2}{n} = \frac{(3.570,88)^2}{36} = 354.199,52$$

$$S.C. T. = (X_1)^2 + \dots + (X_{36})^2 - F.C.$$

$$S.C. T. = (99,33)^2 + \dots + (100)^2 - 354.199,52$$

$$S.C. T. = 354.872,55 - 354.199,52 = 673,03$$

$$S.C. C. Vxt = \frac{(301,32 + \dots + 281,66)^2}{3} - F.C.$$

$$S.C. C. Vxt = 354.603,76 - 354.199,52 = 404,24$$

$$S.C. V. = \frac{(1.221,29 + 1.172,96)^2}{12} - F.C.$$

$$S.C. V. = 354.320,2 - 354.199,52 = 120,68$$

$$S.C. Ep.t. = \frac{(907,63 + \dots + 869,98)^2}{9} - F.C. = 89,78$$

$$S.C. I. Vxt = S.C. C. Vxt - (S.C. V. + S.C. Ep. t.)$$

$$S.C. I. Vxt = 404,24 - (120,68 + 89,78) = 193,78$$

$$S.C. P.g. = \frac{(403,99 + \dots + 406,00)^2}{4} - 354.199,52$$

$$S.C. P.g. = 292,43$$

$$S.C. E. (b) = S.C. T. - (S.C. I. Vxt + S.C. Ep.t. + S.C. P.g.)$$

$$S.C. E. (b) = 673,03 - (193,78 + 89,78 + 292,43) = 97,04$$

TABLA 1 . Resultados del Análisis de Varianza para Altura de Planta

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.C	F 0,05	F 0,01
Variedad	2	120,68	60,34	2,108	5,14	10,92
Error (a)	6	171,75	28,62			
Parcela grande	8	292,43				
Epoca de trasplante	3	89,78	29,93	5,551**	3,16	5,09
Interacción Var.						
Trasplante	6	193,78	32,30	5,99**	2,66	4,01
Error (b)	18	97,04	5,39			
Total	35	673,03				

** = Altamente significativo

$$C.V. = \frac{\sqrt{CM \text{ error (a)}}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{28,62}}{297,57} \times 100 = 1,8\%$$

Prueba de Duncan para Altura de Planta

F.V. Variedad

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{C.M. E.(a)}{r}} = \sqrt{\frac{28,625}{3}} = 3,089$$

AL 5%

$$Q(6:2) = 3,46$$

$$S\bar{x}.Q = 10,69$$

V1	V3	V2
101,77	98,052	97,746

F.V. Epoca de trasplante

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{5,391}{3}} = 1,34$$

AL 5%

$$Q(18:3) = 3,12$$

$$S\bar{x}.Q = 4,18$$

Variedad		Epoca trasplante (días) y Tratamientos							
1. ORYZICA-1	\bar{X}	21	T2	64	T4	42	T3	21	T1
		103,22		102,88		100,55		100,44	
2. IR-22	\bar{X}	42	T1	21	T2	21	T3	63	T4
		101,21		99,22		98,55		93,22	
3. CICA-8	\bar{X}	21	T1	21	T2	42	T3	63	T4
		103,55		97,88		95,66		93,88	

F.V. Interacción variedad por trasplante

$$s\bar{x} = 1,34$$

$$Q (18:6) = 3,32$$

$$s\bar{x} \cdot Q = 4,45$$

	V1	V2	V3	ΣT	\bar{X}_t
T1	301,32	295,66	310,65	907,63	302,54
T2	309,66	297,66	293,66	900,98	300,33
T3	301,65	303,65	286,99	892,29	297,43
T4	308,66	279,66	281,66	869,98	289,99
V1	1.221,29	1.176,63	3.570,88		
v1	101,77	98,05	97,75		297,57
					\bar{x} General
	V1	V2	V3		
	101,77	98,05	97,75		

Cálculo del Análisis de Varianza para el Peso de Panoja

$$F.C. = \frac{(\sum X)^2}{n} = \frac{(131,92)^2}{36} = 483,413$$

$$S.C. T. = (X_1)^2 + \dots + (X_{36})^2 - F.C.$$

$$S.C. T. = (4,78)^2 + \dots + (4,48)^2 - 483,413$$

$$S.C.T. = 524,32 - 483,413 = 40,906$$

$$S.C. C. Vxt = \frac{(14,51 + \dots + 12,09)^2}{3} - F.C.$$

$$S.C. C. Vxt =$$

$$S.C. V. = \frac{(52,56 + 47,05)^2}{12} - 483,413 = 18,269$$

$$S.C. Ep. t. = \frac{(32,33 + \dots + 31,67)^2}{9} - 483,413 = 0,643$$

$$S.C. I. Vxt = S.C. C. Vxt - (S.C. V. + S.C. Ep. t.)$$

$$S.C. I. Vxt = 28,08 - (18,269 + 0,643) = 9,171$$

$$S.C. P.g. = \frac{(16,98 + \dots + 16,07)^2}{4} - F.C.$$

$$S.C. P.g. = 502,499 - 483,413 = 19,086$$

$$S.C. E.(b) = S.C. T. - (S.C. I. Vxt + S.C. Ep.t. + S.C. P.g.)$$

$$S.C. E.(b) = 40,906 - (9,17 + 0,643 + 19,086) = 12,007$$

TABLA 2 . Resultados del Análisis de Varianza para el Peso de Panoja

F.V.	G.L	S.C	C.M	F.C	F 0,05	F 0,01
Variedad	2	18,269	9,134	67,116**	5,14	10,92
Error (a)	6	0,817	0,136			
Parcela grande	8	19,086				
Epoca de trasplante	3	0,643	0,214	0,322	3,16	5,09
Interacción Var. Trasp.	6	9,171	1,528	2,291	2,66	4,01
Error (b)	18	12,007	0,667			
Total	35	40,906				

** = Altamente significativo

$$C.V = \frac{\sqrt{CM \text{ error (b)}}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0,667}}{10,99} \times 100 = 7,43\%$$

Prueba de Duncan para el peso de panoja

F.V. Variedad

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{C.M. E. (a)}{r}} = \sqrt{\frac{0,136}{3}} = 0,213$$

AL 5%

$$Q (6 : 2) = 3,46$$

$$S\bar{x} \cdot Q = 0,737$$

V1	V3	V2
4,38	3,92	2,69
<hr style="width: 100%;"/>		<hr style="width: 100%;"/>

F.V. Epoca de trasplante

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{0,667}{3}} = 0,471$$

AL 5%

$$Q (18 : 3) = 3,12$$

$$S\bar{x} \cdot Q = 1,47$$

Variedad		Epoca de trasplante (días) y Tratamientos			
1. ORYZICA-1	\bar{X}	21 T1	21 T2	42 T3	63 T4
		4,83	4,79	4,06	3,82
2. IR-22	\bar{X}	21 T2	42 T3	63 T4	21 T1
		2,93	2,93	2,70	2,20
3. CICA-8	\bar{X}	63 T4	42 T3	21 T2	21 T1
		4,03	4,02	3,89	3,73

F.V. Interacción variedad por trasplante

$$s\bar{x} = 0,47$$

$$Q (18:6) = 3,32$$

$$s\bar{x} \cdot Q = 1,56$$

	V1	V2	V3	ΣT	\bar{X}_t
T1	14,51	6,61	11,21	32,33	10,78
T2	14,39	8,81	11,69	34,89	11,63
T3	12,18	8,79	12,06	33,03	11,01
T4	11,40	8,10	12,09	31,67	10,56
V1	52,56	32,31	47,05	131,92	
v1	4,38	2,69	3,92		10,99
					\bar{x} General

V1	V3	V2
4,38	3,92	2,69

Cálculo del Análisis de Varianza para el Número de Granos por Pa-
nícula

$$F.C. = \frac{(\sum X)^2}{n} = \frac{(5.472,85)^2}{36} = 832.002,41$$

$$S.C. T. = (X_1)^2 + \dots + (X_{36})^2 - F.C.$$

$$S.C. T. = 847.158,67 - 832.002,41 = 15.156,26$$

$$S.C. C. Vxt = \frac{(484,65 + \dots + 536,26)^2}{3} - 832.002,41$$

$$S.C. C. Vxt = 12.316,32$$

$$S.C. V. = \frac{(1.890,31 + 2.034,11)^2}{12} - 832.002,41$$

$$S.C. V. = 10.277,92$$

$$S.C. Ep. t. = \frac{(1.314,95 + \dots + 1.362,68)^2}{9} - 832.002,41$$

$$S.C. Ep. t. = 456,8$$

$$S.C. I. Vxt = S.C. C. Vxt - (S.C. V. + S.C. Ep. t.)$$

$$S.C. I. Vxt = 12.316,32 - (10.277,92 + 456,8) = 1.581,60$$

$$S.C. P.g. = \frac{(615,54 + \dots + 665,43)^2}{4} - 832.002,41$$

$$S.C. P.g. = 11.365,41$$

$$S.C. E.(b) = S.C. T. - (S.C. I. Vxt + S.C. Ep.t. + S.C. P.g.)$$

$$S.C. E. (b) = 15.156,26 - (1.581,6 + 456,8 + 11.365,41)$$

$$S.C. E.(b) = 1.752,45$$

TABLA 3 . Resultados del Análisis de Varianza para el Número de Granos por Panícula

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0,05	F 0,01
Variedad	2	10.277,92	5.138,96	28,35**	5,14	10,92
Error (a)	6	1.078,49	181,25			
Parcela grande	8	11.365,41				
Epoca de trasplante	3	456,80	152,27	1,56	3,16	5,09
Interacción Var. Trasp.	6	1.581,60	263,60	2,70*	2,66	4,01
Error (b)	18	1.752,45	97,36			
Total	35	15.156,26				

** = Altamente significativo

* = Levemente significativo

$$C.V = \frac{\sqrt{CM \text{ error (a)}}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{181,25}}{456,54} \times 100 = 2,94\%$$

Prueba de Duncan para el Número de Granos por Panícula

F.V. Variedad

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{C.M. E.(a)}{r}} = \sqrt{\frac{181,25}{3}} = 7,77$$

AL 5%

$$Q (6 : 2) = 3,46$$

$$S\bar{x}.Q = 26,89$$

V3
169,51

V1
157,52

V2
129,00

F.V. Epoca de trasplante

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{97,36}{3}} = 5,70$$

AL 5%

$$Q (18 : 3) = 3,12$$

$$S\bar{x}.Q = 17,78$$

Variedad		Epoca de trasplante (días) y Tratamientos							
1. ORYZICA-1	\bar{X}	21 T1	21 T2	42 T3	63 T4	21 T1	21 T2	42 T3	63 T4
		161,55	159,44	158,19	124,55	140,44	137,07	124,55	113,95
2. IR-22	\bar{X}	42 T1	21 T2	63 T4	21 T1	42 T2	21 T2	21 T2	21 T1
		140,44	137,07	124,55	113,95	178,75	172,70	163,77	162,81
3. CICA-8	\bar{X}	63 T4	42 T2	21 T2	21 T1				
		178,75	172,70	163,77	162,81				

F.V. Interacción variedad por trasplante

$$s\bar{x} = 5,7$$

$$Q (18:6) = 3,32$$

$$s\bar{x} \cdot Q = 18,91$$

	V1	V2	V3	ΣT	\bar{X}_t
T1	484,65	341,87	488,43	1.314,95	438,32
T2	478,32	411,21	491,32	1.380,85	460,28
T3	474,57	421,33	518,10	1.414,00	471,33
T4	452,77	373,65	536,26	1.362,68	454,23
$\Sigma V1$	1.890,31	1.548,06	2.034,11	5.472,48	
\bar{x}_{v1}	157,52	129,00	169,51		456,04 \bar{x} General

V3	V1	V2
169,51	157,52	129,00

Cálculo del Análisis de Varianza para el Peso de 1.000 Granos

$$F.C. = \frac{(\sum X)^2}{n} = \frac{(943,37)^2}{36} = 24.720,74$$

$$S.C. T. = (X_1)^2 + \dots + (X_{36})^2 - F.C.$$

$$S.C. T. = (29,37 + \dots + 24,32)^2 - 24.720,74 = 141,36$$

$$S.C. C. Vxt = \frac{(89,04 + \dots + 72,55)^2}{3} - 24.720,74$$

$$S.C. C. Vxt = 111,747$$

$$S.C. V. = \frac{(341,37 + 302,62)^2}{12} - 24.720,74 = 90,98$$

$$S.C. Ep. t. = \frac{(238,41 + \dots + 231,69)^2}{9} - 24.720,74$$

$$S.C. Ep. t. = 6,70$$

$$S.C. I. Vxt = S.C. C. Vxt - (S.C. V. + S.C. Ep. t.)$$

$$S.C. I. Vxt = 111,747 - (90,98 + 6,70) = 14,06$$

$$S.C. P.g. = \frac{(113,17 + \dots + 100,92)^2}{4} - 24.720,74$$

$$S.C. P.g. = 105,56$$

$$S.C. E.(b) = S.C. T. - (S.C. I. Vxt + S.C. Ep. t. + S.C. P.g.)$$

$$S.C. E. (b) = 141,36 - (14,06 + 6,70 + 105,56) = 15,04$$

TABLA 4 . Resultados del Análisis de Varianza para el Peso de 1.000 Granos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M	F.C	F 0,05	F 0,01
Variedad	2	90,98	45,49	18,72 ^{**}	5,14	10,92
Error (a)	6	14,58	2,43			
Parcela grande	8	105,56				
Epoca de tras- plante	3	6,70	2,23	2,68	3,16	5,09
Interacción						
Var. Trasp.	6	14,06	2,34	2,80 [*]	2,66	4,01
Error (b)	18	15,04	0,83			
Total	35	141,36				

^{**} = Altamente significativo

^{*} = Levemente significativo

$$C.V = \frac{\sqrt{2,43}}{78,61} \times 100 = 1,98\%$$

Prueba de Duncan para el Peso de 1.000 Granos

F.V. Variedad

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{2,43}{3}} = 0,90$$

AL 5%

$$Q (6 : 2) = 3,46$$

$$S\bar{x} \cdot Q = 3,11$$

V1	V3	V2
<u>28,45</u>	<u>25,22</u>	<u>24,95</u>

F.V. Epoca de trasplante

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{0,83}{3}} = 0,53$$

AL 5%

$$Q (18 : 3) = 3,12$$

$$S\bar{x} \cdot Q = 1,65$$

Variedad		Epoca de trasplante (días) y Tratamientos							
1. ORYZICA-1	\bar{X}	21 T1	21 T2	63 T4	42 T3				
		29,68	29,28	27,76	27,07				
2. IR-22	\bar{X}	63 T4	21 T2	42 T3	21 T1				
		25,28	25,16	25,13	24,21				
3. CICA-8	\bar{X}	21 T2	21 T1	42 T3	63 T4				
		25,83	25,58	25,27	24,18				

F.V. Interacción variedad por trasplante

$$s\bar{x} = 0,53$$

$$Q = 3,32$$

$$s\bar{x} \cdot Q = 1,76$$

	V1	V2	V3	ΣT	\bar{X}_t
T1	89,04	72,63	76,74	238,41	79,47
T2	87,85	75,48	77,50	240,83	80,28
T3	81,20	75,41	75,83	232,44	77,48
T4	83,28	75,86	72,55	231,69	77,23
V1	341,37	299,38	943,37		
v1	28,45	24,95	25,13		78,61
					\bar{x} General

V1
28,47

V3
25,22

V2
24,95

Cálculo del Análisis de Varianza para el Tamaño de Panícula

$$F.C. = \frac{(\sum X)^2}{n} = \frac{(887,76)^2}{36} = 21.892,161$$

$$S.C. T. = (X_1)^2 + \dots + (X_{36})^2 - F.C.$$

$$S.C. T. = (26,16 + \dots + 26,16)^2 - 21.892,161 = 69,49$$

$$S.C. C. Vxt = \frac{(79,02 + \dots + 74,48)^2}{3} - 21.892,161 = 52,86$$

$$S.C. V. = \frac{(308,97 + 290,29)^2}{12} - 21.892,161 = 21,42$$

$$S.C. Ep.t. = \frac{(219,57 + \dots + 214,29)^2}{9} - 21.892,161$$

$$S.C. Ep.t. = 12,93$$

$$S.C. I. Vxt = S.C. C. Vxt - (S.C. V. + S.C. Ep.t.)$$

$$S.C. I. Vxt = 52,86 - (2,142 + 12,93) = 18,51$$

$$S.C. P.g. = \frac{(101,15 + \dots + 100,91)^2}{4} - 21.892,161 = 30,85$$

$$S.C. E.(b) = S.C. T. - (S.C. I. Vxt. + S.C. Ep.t. + S.C. P.g.)$$

$$S.C. E. (b) = 69,49 - (18,51 + 12,93 + 30,85)$$

$$S.C. E.(b) = 7,2$$

TABLA 5 . Resultados del Análisis de Varianza para Tamaño de la Panícula

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F 0,05	F 0,01
Variedad	2	21,42	10,71	6,81*	5,14	10,92
Error (a)	6	9,43	1,57			
Parcela grande	8	30,85				
Epoca de trasplante	3	12,93	4,31	10,77**	3,16	5,09
Interacción Var.						
Trasp.	6	18,51	3,08	7,71**	2,66	4,01
Error (b)	18	7,20	0,40			
Total	35	69,49				

** = Altamente significativo

* = Levemente significativo

$$C.V = \sqrt{\frac{1,57}{73,98}} \times 100 = 1,69\%$$

Prueba de Duncan para el Tamaño de Panícula

F.V. Variedad

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1,57}{3}} = 0,72$$

AL 5%

$$Q (6 : 2) = 3,46$$

$$S_{\bar{x}} \cdot Q = 2,49$$

V1	V3	V2
25,75	24,19	24,04

F.V. Epoca trasplante

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,40}{3}} = 0,36$$

AL 5%

$$Q (18 : 3) = 3,12$$

$$S_{\bar{x}} \cdot Q = 1,12$$

Variedad		Epoca de trasplante (días) y Tratamientos							
1. ORYZICA-1	\bar{X}	21	T2	21	T1	42	T3	63	T4
		26,43		26,32		25,99		24,22	
2. IR-22	\bar{X}	42	T3	21	T2	21	T1	63	T4
		24,99		24,66		24,13		22,38	
3. CICA-8	\bar{X}	42	T3	63	T4	21	T2	21	T1
		24,99		24,82		24,22		22,72	

F.V. Interacción variedad por trasplante

$$s\bar{x} = 0,36$$

$$Q = 3,32$$

$$s\bar{x} \cdot Q = 1,19$$

	V1	V2	V3	ΣT	\bar{X}_t
T1	79,02	72,39	68,16	219,57	73,19
T2	79,30	73,98	72,66	225,94	75,31
T3	77,99	74,98	74,99	227,96	75,99
T4	72,66	67,15	74,48	214,29	71,43
V1	308,97	288,50	290,29	887,76	
v1	25,75	24,04	24,19		73,98
				\bar{x}	General

V1	V3	V2
<u>25,75</u>	<u>24,19</u>	<u>24,04</u>

Cálculo para el Análisis de Varianza de Rendimiento

$$F.C. = \frac{(\sum X)^2}{n} = \frac{(394.327)^2}{36} = 4319272747$$

$$S.C. T. = (X_1)^2 + \dots + (X_{36})^2 - F.C.$$

$$S.C. T. = (10.107 + \dots + 27.500)^2 - 4319271747$$

$$S.C. T. = 4535433255 - 4319271747 = 216161508$$

$$S.C. C. Vxt = (33.236 + \dots + 27.500)^2 - 4319271747$$

$$S.C. C. Vxt = 1,3365757 - X_{10} - 4319271747 = 135980586$$

$$S.C. V. = \frac{(136677 + 141560)^2}{12} - 4319271747$$

$$S.C. V. = 4349727001 - 4319271747 = 30455254$$

$$S.C. Ep.t. = \frac{(108587 + \dots + 75191)^2}{9} - 4319271747$$

$$S.C. Ep.t. = 85610604$$

$$S.C. I. Vxt = S.C. C. Vxt - (S.C. V. + S.C. Ep.t.)$$

$$S.C. I. Vxt = 135980586 - (30455254 + 85610604)$$

$$S.C. I. Vxt = 19914728$$

$$S.C. P.g. = \frac{(46868 + \dots + 48436)^2}{4} - 4319271747$$

$$S.C. P.g. = 47192585$$

$$S.C. E.(b) = S.C. T. - (S.C. I. Vxt + S.C. Ep.t. + S.C. P.g.)$$

$$S.C. E.(b) = 216161508 - (19914728 + 85610604 + 47192585)$$

$$S.C. E.(b) = 63443591$$

TABLA 6 . Resultados del Análisis de Varianza para Rendimiento

F.C	G.L	S.C	C.M	F.C	F 0,05	F 0,01
Variedad	2	30.455.254,0	15.227.627,0	5,46*	5,14	10,92
Error (a)	6	16.737.331,0	2.789.555,2			
Parcela grande	8	47.192.585,0				
Epoca de trasplante	3	85.610.604,0	28.536.868,0	8,10**	3,16	5,09
Interacción Var. Traspl.	6	19.914.728,0	3.319.121,3	0,94	2,66	4,01
Error (b)	18	63.443.591,0	3.524.643,9			
Total	35	216.161.508,0				

** = Altamente significativo

* = Levemente significativo

$$C.V. = \frac{\sqrt{3.524.643,94}}{32.860,58} \times 100 = 5,71\%$$

Prueba de Duncan de Rendimiento

F.V. Variedad

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{2.789.555,16}{3}} = 964,29$$

AL 5%

$$Q (6 : 2) = 3,46$$

$$S\bar{x}.Q = 3.336,29$$

V3	V1	V2
11.796,66	11.389,75	9.674,16

F.V. Epoca de trasplante

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{3.524.643,94}{3}} = 1.083,92$$

AL 5%

$$Q (18 : 3) = 3,12$$

$$S\bar{x}.Q = 3.381,83$$

Variedad	Epoca de trasplante (días) y Tratamientos								
1. ORYZICA-1	\bar{X}	42	T3	21	T2	21	T1	63	T4
		13125,00		12397,66		11078,66		8958,00	
2. IR-22		21	T1	21	T2	42	T3	63	T4
		11575,66		11249,66		8932,33		6939,00	
3. CICA-8		21	T1	21	T2	42	T3	42	T4
		13541,33		12812,33		11666,33		9166,66	

F.V. Interacción variedad por trasplante

$$s\bar{x} = 1.083,92$$

$$Q (18 : 6) = 3,32$$

$$s\bar{x}.Q = 3.598,61$$

	V1	V2	V3	ΣT	\bar{X}_t
T1	33.236,0	34.727,0	40.624	108.587,0	36.195,66
T2	37.192,0	33.749,0	38.437	109.378,0	36.459,33
T3	39.192,0	33.749,0	34.999	101.171,0	33.723,33
T4	26.874,0	20.817,0	27.500	75.191,0	25.063,66
V1	136.677,0	116.090,0	141.560	394.327,0	
v1	11.389,7	9.674,2	11.796,6		32.860,58
					\bar{x} General

V3	V1	V2
11.796,66	11.389,75	9.674,16

TABLA 7. Promedios por Tratamiento de Algunos de los Parámetros de Rendimiento

Variedad	Tratamientos	Número de hijos	Número de maco- llas efectivas	Número de maco- llas totales
ORYZICA-1	T1		11,22	12,88
	T2		9,55	12,21
	T3	8,33	8,99	10,32
	T4	9,33	9,11	10,55
IR-22	T1		10,99	12,33
	T2		12,55	14,99
	T3	7,00	13,99	14,32
	T4	9,66	9,44	10,33
CICA-8	T1		10,44	12,11
	T2		9,44	10,99
	T3	9,00	10,00	11,55
	T4	8,66	8,99	10,99

TABLA 8. Altura de Planta por Sitio (cm)

VARIEDAD	Epoca de trasplante (días)		REPLICACIONES			Total	Media
			I	II	III		
ORYZICA-1	21	T1	99,33	99,33	102,66	301,32	100,44
	21	T2	103,00	102,66	104,00	309,66	103,22
	42	T3	98,66	99,66	103,33	301,65	100,55
	63	T4	103,00	102,00	103,66	308,66	102,88
	Parcela grande		403,99	403,65	413,65	1.221,29	101,77
IR-22	21	T1	93,33	100,33	102,00	295,66	98,55
	21	T2	98,00	96,66	103,00	297,66	99,22
	42	T3	95,33	107,66	100,66	303,65	101,21
	63	T4	93,33	93,33	93,00	279,66	93,22
	Parcela grande		379,99	397,98	398,66	1.176,63	98,04
CICA-8	21	T1	103,66	102,66	104,33	310,65	103,55
	21	T2	99,00	94,33	100,33	293,66	97,88
	42	T3	89,33	95,33	102,33	286,99	95,66
	63	T4	88,33	93,33	100,00	281,66	93,88
	Parcela grande		380,32	385,65	406,99	1.172,96	97,74
Suma de los bloques			1.164,30	1.187,28	1.219,30	3.570,88	

TABLA 9. Peso de la Panoja (gramos)

VARIEDAD	Epoca de trasplante (días)		REPLICACIONES			Total	Media
			I	II	III		
ORYZICA-1	21	T1	4,78	4,78	4,95	14,51	4,88
	21	T2	4,78	4,84	4,77	14,39	4,79
	42	T3	3,93	4,42	3,83	12,18	4,06
	63	T4	3,49	4,00	3,99	11,48	3,82
Parcela grande			16,98	18,04	17,54	52,56	4,38
IR-22	21	T1	2,07	2,25	2,29	6,61	2,20
	21	T2	2,42	3,10	3,24	8,81	2,93
	42	T3	2,05	3,29	3,45	8,79	2,93
	63	T4	2,65	3,15	2,30	8,10	2,70
Parcela grande			9,11	11,79	11,33	32,31	2,69
CICA-8	21	T1	3,90	3,84	3,47	11,21	3,74
	21	T2	3,78	3,91	4,00	12,06	3,89
	42	T3	3,93	4,01	4,12	12,06	4,02
	63	T4	3,49	4,12	4,48	12,09	4,03
Parcela grande			15,10	15,88	16,07	47,05	3,92
Suma de los bloques			41,27	45,71	44,94	131,92	

TABLA 10. Número de Granos por Panícula

VARIEDAD	Epoca de trasplante (días)		REPLICACIONES			Total	Media
			I	II	III		
ORYZICA-1	21	T1	159,44	159,77	165,44	484,65	161,55
	21	T2	159,55	159,66	156,77	478,32	159,44
	42	T3	157,00	160,80	156,77	474,57	158,19
	63	T4	139,55	162,22	151,00	452,77	150,92
	Parcela grande		615,54	642,45	632,32	1.890,31	157,52
IR-22	21	T1	105,77	118,88	117,22	341,87	113,95
	21	T2	124,88	146,00	140,33	411,21	137,07
	42	T3	110,11	149,11	162,11	421,33	140,44
	63	T4	128,77	136,44	108,44	375,65	124,55
	Parcela grande		469,53	550,43	528,10	1.548,06	129,00
CICA-8	21	T1	168,55	167,22	152,66	488,43	162,81
	21	T2	159,33	169,77	162,22	491,32	163,77
	42	T3	173,77	176,11	168,22	518,10	172,70
	63	T4	171,49	182,44	182,35	536,26	178,75
	Parcela grande		673,14	695,54	665,43	2.034,11	169,50
Suma de los bloques			1.758,21	1.888,42	1.825,85	5.472,48	

TABLA 11. Peso de 1.000 Granos por Parcelas (granos)

VARIEDAD	Epoca de trasplante (días)		REPLICACIONES			Total	Media
			I	II	III		
ORYZICA-1	21	T1	29,37	30,94	28,73	89,04	29,68
	21	T2	27,96	31,71	28,18	87,85	29,28
	42	T3	27,77	27,83	25,60	81,20	27,06
	63	T4	28,07	27,48	27,73	83,28	27,76
	Parcela grande		113,17	117,96	110,24	341,37	28,44
IR-22	21	T1	23,78	24,51	24,34	72,63	24,21
	21	T2	24,98	25,53	24,97	75,48	25,16
	42	T3	23,89	27,49	24,03	75,41	25,13
	63	T4	25,32	26,55	23,99	75,86	25,28
	Parcela grande		97,97	104,08	97,33	199,38	24,94
CICA-8	21	T1	25,63	26,03	25,08	79,99	25,66
	21	T2	26,30	25,94	25,26	77,50	25,83
	42	T3	24,82	24,75	26,26	75,83	25,27
	63	T4	23,81	24,42	24,32	72,55	24,18
	Parcela grande		100,56	101,14	100,92	302,62	25,23
Suma de los bloques			311,70	323,18	308,49	943,37	

TABLA 12. Tamaño de la Panícula por Tratamientos en cm

VARIEDAD	Epoca de trasplante (días)		REPLICACIONES			Total	Media
			I	II	III		
ORYZICA-1	21	T1	26,16	26,26	26,60	79,02	26,34
	21	T2	26,00	26,40	26,90	79,30	26,43
	42	T3	25,83	26,16	26,00	79,99	25,99
	63	T4	23,16	24,00	25,50	72,66	24,22
	Parcela grande		101,15	102,82	105,00	308,97	25,74
IR-22	21	T1	24,33	24,50	23,56	72,39	24,13
	21	T2	24,66	25,16	24,16	73,98	24,66
	42	T3	24,66	25,16	25,16	74,98	24,99
	63	T4	22,83	22,66	21,66	67,15	22,38
	Parcela grande		96,48	97,48	94,54	288,50	24,04
CICA-8	21	T1	23,00	22,40	22,76	68,16	22,72
	21	T2	24,00	23,33	25,33	72,66	24,22
	42	T3	24,50	23,83	26,66	74,99	24,99
	63	T4	23,16	25,16	26,16	74,48	24,82
	Parcela grande		94,66	94,72	100,91	290,29	24,18
Suma de los bloques			291,29	295,02	300,45	887,76	

TABLA 13. Rendimientos de las Variedades Estudiadas en kg/ha

VARIEDAD	Epoca de trasplante (días)		REPLICACIONES			Total	Media
			I	II	III		
ORYZICA-1	21	T1	10.107,0	14.062,0	9.067,0	33.236,0	11.078,66
	21	T2	14.574,0	11.875,0	10.743,0	37.192,0	12.397,33
	42	T3	13.125,0	14.375,0	11.875,0	39.375,0	13.125,00
	63	T4	9.062,0	8.125,0	9.687,0	26.874,0	8.958,00
	Parcela grande		46.868,0	48.437,0	41.372,0	136.677,0	11.389,75
IR-22	21	T1	14.375,0	11.875,0	8.472,0	34.727,0	11.575,66
	21	T2	12.812,0	10.937,0	10.000,0	33.749,0	11.249,66
	42	T3	8.672,0	8.125,0	10.000,0	26.797,0	8.932,33
	63	T4	7.500,0	6.250,0	7.063,0	20.817,0	6.939,00
	Parcela grande		43.359,0	37.187,0	35.544,0	116.090,0	9.674,16
CICA-8	21	T1	15.000,0	12.187,0	13.437,0	40.624,0	13.541,33
	21	T2	14.375,0	13.125,0	10.937,0	38.437,0	12.812,33
	42	T3	9.062,0	13.125,0	12.812,0	34.999,0	11.666,33
	63	T4	9.375,0	6.875,0	11.250,0	27.500,0	9.166,66
	Parcela grande		47.812,0	45.312,0	48.436,0	141.560,0	11.796,66
Suma de los bloques			138.039,0	130.936,0	125.352,0	394.327,0	