

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**RENDIMIENTO DE TRES LÍNEAS PROMISORIAS Y
TRES VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)
BAJO RIEGO EN TINGO MARIA**

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Cirilo Leveau Ruiz

PROMOCIÓN II - 1990

“UNAS, forjadora de profesionales para el desarrollo del país”

TINGO MARÍA-PERÚ

2000

DEDICATORIA

A GERARDO Y TELMA, mis Padres,
mi eterno agradecimiento por el apoyo
moral y sacrificio desplegado, que
hicieron posible el logro de mi mayor
anhelo.

A MIS HERMANOS:

Eduardo, Jorge, Patricia y Luis

Alberto, con el cariño de siempre.

A MARLENE, ALEXÁNDER

Y RODRIGO, con eterna

gratitud.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Agronomía, por haber vertido su sabia y fecunda enseñanza que contribuyeron a mi formación profesional.

Al Ing. Agr. M.Sc. José Wilfredo Zavala Solórzano, patrocinador, orientador profesional; por su conducción en el campo y revisión del trabajo de investigación.

A todos mis familiares, por su ayuda oportuna en los momentos más difíciles.

A todos mis amigos y compañeros de promoción.

INDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	09
II. REVISIÓN DE LITERATURA	10
2.1 ECOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DEL CULTIVO DEL ARROZ	10
2.2.1 Temperatura	10
2.2.2 Agua	11
2.2.3 Radiación solar	11
2.2 FERTILIZACIÓN	12
2.3 SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL ARROZ	14
2.4 ENSAYOS VARIETALES DEL ARROZ	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1 CAMPO EXPERIMENTAL	21
3.2 COMPONENTES EN ESTUDIO	24
3.3 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	26
3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL	26
3.5 DISPOSICIÓN EXPERIMENTAL	27
3.6 METODOLOGIA DE OBSERVACIONES REGISTRADAS	28
3.7 EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO	32
IV. RESULTADOS	35
4.1 RENDIMIENTO DE ARROZ EN CÁSCARA, NÚMERO DE GRANOS POR PANÍCULA Y PESO DE 1000 SEMILLAS DE ARROZ	35
4.2 ALTURA DE PLANTA, NÚMERO DE MACOLLOS POR METRO CUADRADO Y NÚMERO DE PANOJAS POR METRO CUADRADO	43

4.3	PORCENTAJE DE GRANOS LLENOS Y PESO DE PAJA SECO	50
4.4	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	55
V.	DISCUSIÓN	57
5.1	RENDIMIENTO DE ARROZ EN CÁSCARA, NÚMERO DE GRANOS POR PANÍCULA Y PESO DE 1000 SEMILLAS	57
5.2	ALTURA DE PLANTA, NÚMERO DE MACOLLO/m ² Y NÚMERO DE PANOJAS/ m ²	60
5.3	PORCENTAJE DE GRANOS LLENOS Y PESO DE PANOJA SECO	61
5.3	ANÁLISIS ECONÓMICO	62
VI.	CONCLUSIONES	64
VII.	RECOMENDACIONES	65
VIII.	RESUMEN	66
IX.	BIBLIOGRAFÍA	68
X.	ANEXO	72

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Extracción de nutrientes por los cultivares IR 665-4-5-5, IAC-435 y IAC-120 de arroz bajo riego	13
2. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento, julio a diciembre de 1991	22
3. Variación de algunas propiedades físicas y químicas del suelo bajo riego en el cultivo de arroz. Tingo María, 1991	23
4. Características agronómicas de las variedades en estudio	25
5. Descripción de los tratamientos	26
6. Esquema del análisis de variancia	27
7. Resumen de análisis de variancia en el rendimiento de arroz en cáscara, número grano/panícula y peso 1 000 semillas del comparativo de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	36
8. Prueba de Duncan en el rendimiento de arroz en cáscara, número/grano/panícula y peso 1000 semillas para 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	38
9. Efecto evaluado mediante la regresión lineal simple el rendimiento (kg/ha) con los caracteres en estudio de las 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	42
10. Resumen de análisis de variancia de altura de la planta, número macollo/m ² y número panojas/m ² de las 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	44
11. Prueba de Duncan de la altura de la planta, número macollo/m ² y número de panojas/m ² para 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	46

Cuadro	Pág.
12. Resumen de análisis de variancia del porcentaje de granos llenos/panícula, peso de paja seca de 3 líneas y 3 variedades de arroz, bajo riego en Tingo María, 1991	51
13. Efecto del porcentaje de granos llenos/panícula, peso de materia seca del comparativo de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	52
14. Análisis económico de las 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991. (Datos actualizados a octubre de 1995)	56
15. Algunas características agronómicas de las 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	73
16. Rendimiento (g) en grano de arroz en cáscara/m ² , Tingo María, 1991	74
17. Número granos/panícula de las 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	74
18. Porcentaje de granos llenos/panícula de 3 líneas y 3 variedades de bajo riego en Tingo María, 1991	75
19. Número de macollos/m ² de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	75
20. Número de panojas/m ² de 3 líneas y 3 variedades de arroz	76
21. Peso (g) de 1000 semillas de 3 líneas y 3 variedades de arroz	76
22. Altura (cm) de planta de 3 líneas y 3 variedades de arroz	77
23. Peso (g) de paja seca de 3 líneas y 3 variedades de arroz	77

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Rendimiento kg/ha del comparativo de 3 líneas y 3 variedades de arroz en cáscara bajo riego en Tingo María, 1991	39
2. Número de granos/panícula del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	40
3. Peso de 1,000 semillas en grano del comparativo de 3 líneas y 3 variedades de arroz, bajo riego en Tingo María, 1991	41
4. Altura de planta (cm ²) del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz, bajo riego en Tingo María, 1991	47
5. Número de macollos/m ² del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz, bajo riego en Tingo María	48
6. Número de panojas/m ² del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz, bajo riego en Tingo María, 1991	49
7. Porcentaje de granos llenos/panícula del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	53
8. Materia seca del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991	54
9. Detalle de una unidad experimental	78
10. Ubicación del campo experimental y la distribución de los tratamientos	79

I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.), es un cereal de importancia económica y social. Su consumo en la dieta alimentaria es cada vez más indispensable por las personas de poco recursos económico en la Selva Peruana, particularmente en el Alto Huallaga. A pesar de conocer las bondades del arroz y existiendo las condiciones ecológicas favorables para su cultivo en nuestra zona, es preocupante como incrementar la producción por unidad de área. Así, la productividad no sólo se logra con buenas prácticas agronómicas, sino también con el uso de semilla seleccionada y adecuada para cada zona. La introducción de variedades y/o líneas de arroz, implica la programación de evaluaciones constantes para determinar cuáles se adaptan más a las diferentes zonas del país y poder producir granos de calidad y elevado rendimiento.

Los organismos de investigación con programas que comprende en términos generales las introducciones, selecciones y cruzamientos; requieren a su vez la evaluación de las variedades y/o líneas logradas, en cada una de las áreas de producción. Estas consideraciones han motivado para ejecutar el presente experimento comparativo de 3 líneas y 3 variedades locales bajo riego, con el propósito de brindar información sobre el rendimiento y sus características agronómicas, para lo cual se planteó los siguientes Objetivos:

1. Determinar la línea y/o variedad de arroz de mayor rendimiento en suelos ácidos bajo riego en Tingo María.
2. Determinar el análisis de rentabilidad por tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ECOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DEL CULTIVO DEL ARROZ

2.1.1 Temperatura

El arroz es de clima cálido, las temperaturas mínimas para poder prosperar guarda relación con los estados de desarrollo del cultivo, Yoshida, citado por el Programa Nacional de Arroz (24), indica 10 °C para la germinación, 16 °C para el enraizamiento, 19 a 16 °C para el macollamiento, 15 °C para el inicio de primordio de la panícula, 22 °C en la antesis y de 12 a 18 °C para la maduración.

Las temperaturas menores de 22 °C a la antesis o floración, pueden ocasionar esterilidad en la panoja. En Camaná (Arequipa), desierto desecado montano bajo sub-tropical con bio-temperaturas entre 16.3 °C y 19.4 °C como mínimas y máximas anuales, es la región donde se obtiene los más altos rendimientos unitarios del Perú en la variedad IR 8 con 8,000 kg/ha de arroz en cáscara. Esta adaptabilidad varietal es no sólo debido a la temperatura favorable sino a las horas de luz, radiación solar, suelos de alta fertilidad y otras condiciones agronómicas. Su período vegetativo es de 210 días con unos 80 días más que en zonas cálidas de la Selva Amazónica. Esto indica la termosensibilidad del IR 8 (24).

La temperatura actúa sobre la duración del periodo de vida total del arroz, influyendo en la velocidad del crecimiento (24).

2.1.2 Agua

El arroz requiere más agua que cualquier otro cultivo de duración similar en el campo. El agua desempeña un papel fundamental en la vida de la planta, llega a constituir el 90 % del peso del protoplasma.

Para crecer y desarrollarse, la planta de arroz debe disponer de una determinada cantidad de agua, la cual permite el transporte de los elementos nutritivos en la planta, y sirva de vehículo a los productos elaborados constitutivos de las sustancias vegetales que evidentemente es indispensable para la elaboración de la materia seca del vegetal (1).

La cantidad de agua que el arroz consume durante la vegetación va en aumento comenzando desde el período de aparición de rebrotes y terminando por la formación de panículas, alcanzando su máximo en la fase de floración y disminuyendo a continuación (14).

2.1.3 Radiación solar

El alto rendimiento del arroz está correlacionada positivamente con la radiación solar, especialmente durante los 30 últimos días del crecimiento de la planta de los trópicos y probablemente de 45 a 60 días los arroceros sembrados en climas templados y de mayor período total de maduración (24).

En las zonas de Selva hay una menor intensidad de radiación solar por la frecuencia de lluvias y nubosidad. El sombreado durante el estado vegetativo afecta ligeramente en el rendimiento y sus componentes. (1).

En condiciones tropicales, la radiación solar asume trascendental importancia, desde que la temperatura ejerce menos influencia en el crecimiento y rendimiento en grano que en las regiones templadas (24).

2.2. FERTILIZACIÓN

Los altos rendimientos que se esperan del cultivo del arroz mediante la utilización de variedades mejoradas, implica una elevada extracción de nutrientes (14). La fertilización es eficaz para suministrar nutrientes para las plantas y esta puede ser mediante fertilizantes inorgánicos, orgánicos, estiércol, residuos vegetales, abono verde, enmiendas, etc. (11).

En general, la época de aplicación de nitrógeno y el potasio se aplican el 50% de la dosis a la siembra, antes de la inundación, después de las labores preparatorias, el otro 50% se aplica al inicio del encañado. El fósforo se aplica toda la cantidad a la siembra (24).

La extracción y el movimiento de los nutrientes removidos del suelo por el cultivo, varía con el cultivar, así como la producción obtenida o la diferencia muy grande entre datos de extracción de nutrientes por el arroz en las diversas partes del Brasil y del mundo, muestra que los macronutrientes son extraídas en mayor cantidad.

Estudios sobre la extracción de nutrientes por los cultivares IR 665-4-5-5, IAC-435 y IAC-120 bajo riego, muestran la extracción por las partes de la planta (8).

Cuadro 1. Extracción de nutrientes por los cultivares IR 665-4-5-5, IAC-435 y IAC-120 de arroz bajo riego.

PARTES DE PLANTA	PRODUCCIÓN (kg/ha)	EXTRACCIÓN ELEMENTAL (kg/ha)		
		N	P	K
Hojas	1.843	14.0	1.1	11.5
Macollos	2.342	15.2	3.2	64.1
Granos (S/C)	3.216	45.9	8.2	13.1
Cáscara	1.115	8.1	1.5	6.1
TOTAL	8.516	83.2	14.0	94.8

FUENTE: P.R. Furlani, et al. 1977. Composición inorgánica de tres cultivares de Arroz.

Las cantidades extraídas del suelo por el arroz son altas (Cuadro 1), asimismo los suelos fértiles no pueden por mucho tiempo, aportar cantidades suficientes de nutrientes para atender las exigencias del arroz y mantener altas producciones. De ahí la necesidad de aplicar nutrientes a través de aplicaciones de abonos o correctivos (2).

Los abonos adicionales no son totalmente aprovechados por la planta, o sea la eficiencia de abonamiento (capacidad de suplir a las plantas con nutrientes), dependen de varios factores: Tipo de suelo, cultivo, fuentes, dosis, época y modo de aplicación de los fertilizantes, radiación solar, prácticas culturales, en fin de todos los factores que afectan el desenvolvimiento de la planta (2.14), varios experimentos de respuesta al NPK muestran que el coeficiente de utilización de esos nutrientes raramente sobrepasa de 20-40% para el nitrógeno, 10% para el fósforo y 50-60% para el potasio (7).

Los cultivares modernos se caracterizan por presentar porte bajo, hojas erectas, alta relación, granos/paja y resistencia al acamado, asimismo cuando son aplicados altas dosis de nitrógeno. La explicación encontrada es que los cultivares modernos consiguen convertir más nitrógeno y productos de fotosíntesis en granos (2).

2.3. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL ARROZ

En la producción de arroz se distinguen 3 sistemas de producción: secano, irrigado, barrial (19).

El sistema de secano es practicado en la Selva Alta y Baja, con siembra directa en hoyos, hechos con un palo (tacarpo), donde se depositan 5-7 semillas. La época de siembra se realiza al inicio de la lluvia (Noviembre, Diciembre y Enero) (19, 24), la siembra en el sistema barrial consiste en la siembra al voleo en las orillas de los ríos Amazonas, Ucayali, Marañón, Huallaga, durante la época de estiaje. La época de siembra se da entre Junio y Julio, no se efectúan prácticas culturales y se emplean cultivares precoces (19, 24).

El sistema irrigado, es el sistema de producción, donde la planta se desarrolla en suelos inundados, durante casi todo el ciclo vegetativo del cultivo. Requiere de una preparación especial del terreno por melgas o pozas, para contener el agua y mantenerlas en el nivel deseado (19).

Bajo irrigación después de una semana del trasplante del arroz, se emplea el nivel de agua para mantener la tierra como barro, dejando entrar cantidades mínimas

para mantener la tierra en esta condición. Cuando el arroz empieza a crecer, se inunda hasta 2 a 3 cm de agua por unas 6 semanas, en este periodo se desagua por 4 días para la aplicación de fertilizantes.

A 2 meses de establecer el cultivo, el nivel de agua se sube hasta unos 10 cm y cuando las panojas se han formado y se vuelven amarillas, se debe subir hasta unos 20 cms. A la maduración se baja gradualmente el nivel de agua y a unos 20-30 días antes de la cosecha se desaguan las parcelas por completo (16, 19).

Las pérdidas de nitrógeno causadas por ciclos alternos de inundación y secado, la respuesta del nitrógeno bajo estas condiciones es menor que bajo inundación constantes. Los altos rendimientos de arroz se consiguen bajo condiciones de inundación constante (29).

En condiciones de inundación constante, la concentración de amonio aumenta, y es retenido por las partículas del suelo, minimizando su lixiviación. En estas condiciones la estabilidad de las capas oxidadas y reducidas permiten que los fertilizantes amoniacales incorporados en la capa reducida se mantengan en forma estable (28).

Experimentando en 5 variedades de arroz sumergidas a 30 cm de altura de agua durante su crecimiento, indica que el número de panojas por maceta y el número de granos por panoja, interacciona con el tipo varietal estudiado. Los rendimientos obtenidos en IR 8 y Paduga se reducen en esta sumersión, en tanto que MTU 15,

JAYA y TN 1/T65 no es afectado por la altura de agua, indicando que MTU 15 de porte alta soportó mejor la sumergencia (24).

El nitrógeno en forma amoniacal, NH_4^+ se nitrifica en la zona oxidada y es más estable en la zona reducida. De allí que los agricultores JAPONESES incorporan el fertilizante en el área radicular de la planta (2, 24).

La sumersión de suelos ácidos aumenta la disponibilidad de fósforo existentes en el suelo y del aplicado como fertilizante. Esto es debido a que Fe, Al, Mn y el Ca, se hacen más solubles y liberan el P, que se encuentran unidos a esos elementos. El cambio del pH también ayuda a la disponibilidad del P (24), ya que ésta sin importar el pH original, los suelos inundados alcanzan y mantienen un pH entre 6.5 y 7.0, en unas 3 semanas. Este incremento del pH en suelos ácidos es debido a la reducción del hidróxido férrico y óxido mangánico a la forma ferrosa y manganosa (2, 12).

El pH influencia profundamente el equilibrio de hidróxidos, carbonatos, sulfatos, fosfatos y silicatos en suelos sumergidos. Este equilibrio regula la precipitación y la disolución de sólidos, la absorción y la concentración de iones (22), el aumento de pH de suelos ácidos beneficia al arroz irrigado por sumersión continua, porque elimina la toxicidad de aluminio, minimiza la toxicidad del Fe y aumenta la disponibilidad del P y otros elementos (17).

2.4 ENSAYOS VARIETALES DE ARROZ

El desarrollo y rendimiento alcanzado por una planta, están determinados por la influencia conjunta de factores genéticos, ecológicos y fisiológicos (14), las

variedades semi enanas de alto potencial de rendimiento, hasta 1 975 han desplazado a las variedades tradicionales. Estas variedades se caracterizan por su baja estatura, resistencia a la tumbada, alta respuesta al nitrógeno y maduración semitardía (24).

Muchas líneas en generaciones avanzadas combinan baja estatura, resistencia a tumbada y respuesta al nitrógeno, con buen tipo y calidad del grano. También la reacción varietal varía grandemente por efectos de las condiciones ambientales (tiempo, localidad y estación) (10, 24).

Cada región y piso altitudinal actúa asociadamente todos los factores del medio ambiente influye en el cultivo y productividad del arroz. La mayoría de los factores limitantes de la productividad son ambientales, en los cuales se incluyen los de tipo socio-económico (9).

Para conseguir altos rendimientos es necesario obtener alto número de panículas productivas, obtener gran número de granos por panículas, evitar granos vanos o estériles y aumentar el peso de 1 000 granos (2).

Estudios realizados en Tarapoto, sobre el comportamiento del rendimiento de la nueva variedad Huallaga – INIA comparadas con testigo local (variedad San Martín), indican que la variedad lanzada es influenciada por las condiciones ambientales y suelo, que obtuvo menores rendimientos de 6.25 t/ha, en Cacatachi en comparación a Asan Martín (6.34 t/ha), con 6.16 t/ha en Caspisapa en comparación a San Martín (6.31 t/ha), mientras que superó con 6.87 t/ha a 6.80 t/ha de la variedad San Martín en la localidad de San Rafael (21).

Trabajos en Yurimaguas en 1 987 en líneas seleccionadas en el ensayo uniforme de rendimiento, concluyeron que las líneas de arroz (TOX 854-101-03-201-1-1-1 con 2.70 t/ha hasta ITA 128 CON 1.64 t/ha), tuvieron mayor producción que el testigo local Carolina, que tuvo 1.58 t/ha (26).

Recientes publicaciones por el Programa de Investigación de Arroz (PIA), manifiesta que la introducción de nuevas variedades como el Porvenir 95 INIA del cruce Colombia 1/5685/5685/17396, permite obtener rendimientos experimentales de 8.5 – 9.5 t/ha en la Estación Experimental El Porvenir – Tarapoto (21).

Muchos son los experimentos realizados en el Perú, así en el Alto Mayo (San Martín y Nueva Cajamarca) 1 983 evaluaron 110 variedades, reportando que el CICA 8 alcanzó 7 t/ha, seguido de Perú 65 con 5.7 t/ha y el Inti con 4.4 t/ha de arroz en cáscara (13).

En Tulumayo (Tingo María) 1 984, realizando la prueba uniforme de rendimiento-1 (SF), indican que las líneas 19947, 22187, 22196, 19965 y 18510, reportaron rendimientos superiores a 3.9 t/ha CICA 8 obtuvo mayor rendimiento de 4.48 t/ha (5).

En el ensayo uniforme de 17 líneas y 4 variedades en el rendimiento bajo riego en Tulumayo (Tingo María) 1 985, concluye que las líneas 11643, 18476 y 22196 con 7.36, 7.22 y 6.33 t/ha superaron CICA 8 que obtuvo 6.01 t/ha. Todas las líneas y variedades presentaron resistencia a las enfermedades, a excepción de la línea 19931, que se mostró susceptible a *Dreschlera bromi* (27).

A través de los avances de investigación, de acuerdo a las estrategias para mejorar la producción de arroz en la Selva y en la Red Nacional, se ha introducido las líneas P-3804, P-3796 y P-4127. Las variedades comerciales se seleccionaron de acuerdo a los ecosistemas de siembra de mayor uso en las regiones de San Martín y Ucayali, para efectos de comparaciones (25).

Del comparativo de 3 líneas promisorias y 3 variedades comerciales de arroz en secano en Pucallpa 1 991, concluyen que las líneas P-3804-F4-7-3 y P-3796-F4-2-4 con rendimientos de 4.17 t/ha y 3.75 t/ha respectivamente, fueron las líneas que prosperaron bajo las condiciones de Pucallpa comparadas con P-4127-F3-17, que obtuvo 1.40 t/ha. Entre las variedades el Porvenir 86 con 3.79 t/ha, superó a tres Mesino – T (2.34 t/ha), y Carolino Caqui – T (1.70 t/ha) (3).

En 1 983 como resultado de investigaciones, promocionaron para su cultivo en el Alto Huallaga, la variedad CICA 8 por su alto rendimiento de 6 000 a 7 000 kg/ha, y la variedad Inti con un rendimiento de 4 000 a 6 000 kg/ha por ser muy comercializada (16).

Estudios sobre el comparativo de rendimiento de 12 líneas y 2 variedades de arroz en secano en Tingo María (1 985), concluye que las líneas 22187, 22196, 19965, 23916, 25493 y CICA 8, alcanzaron los mayores rendimientos de 9.14, 8.92, 8.62, 8.60, 8.50 y 8.42 t/ha respectivamente (23).

En la campaña 1 983 – 84 en la Estación Experimental Agropecuaria de Tulumayo, del comparativo uniforme de rendimiento en un total de 10 entradas concluyeron que la línea PNA-270-F3-a (4 144 kg/ha) y la línea TR 5853-162-1-2-3

(2 964 kg/ha), destacaron con los mayores rendimientos, siendo el cultivo Inti (1 000 kg/ha) el de menor rendimiento (18).

Similar experimento en las mismas condiciones de Tulumayo 1 984 – 85, al introducir 56 líneas y 4 variedades de arroz en secano, se lograron rendimientos mayores a 4 t/ha, las líneas 25493, 23916, 16404, 25503, 26126, 25598 y 25702; convirtiéndose en líneas de mayor habilidad productiva que los testigos locales (6).

El problema de aumentar los rendimientos unitarios asegurando la cosecha, ha sido tomado en cuenta por el Programa Nacional de Arroz, quienes han centrado los objetivos hacia el mejoramiento para la obtención de variedades de tipo de plantas altamente especializados y de menor periodo vegetativo, los mismos que adecuadamente cultivadas sustituirán eficazmente a las variedades tradicionales (15).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 CAMPO EXPERIMENTAL

3.1.1 Ubicación

El experimento se realizó entre Julio a Diciembre de 1 991, en el Fundo Agrícola de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Políticamente se encuentra en la Provincia de Leoncio Prado, Región Andrés Avelino Cáceres, a 2.5 km. del distrito de Rupa Rupa.

Geográficamente está ubicada en la Ceja de Selva, entre los paralelos 09°08'05" latitud sur y el meridiano de 75°57'07" longitud oeste y a una altitud de 641 m.s.n.m.

3.1.2 Condición Climática

Las características de clima del área experimental (Cuadro 2), nos indica que se trata de un clima de bosque muy húmedo sub tropical; donde la temperatura máxima y mínima son rangos aceptables para el desarrollo normal de los cultivos de arroz en estudio.

La precipitación registrada fue referencial, por tratarse de un cultivo bajo riego, sin embargo, es necesario señalar que en el mes de diciembre (230.8 mm) imposibilitaron las labores de cosecha. La humedad relativa, también es una condición ambiental favorable para el cultivo de arroz.

CUADRO 2. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento. Julio a diciembre de 1 991.

MESES	TEMPERATURA °C			HR° (%)	PRECIPITACIÓN (mm)
	MAX.	MIN.	MED.		
JULIO	30.1	20.3	25.2	83.8	124.50
AGOSTO	29.5	19.7	24.6	85.2	181.70
SETIEMBRE	28.5	16.9	22.7	82.3	32.00
OCTUBRE	29.1	17.7	23.4	80.0	36.80
NOVIEMBRE	28.9	20.0	24.0	83.0	391.00
DICIEMBRE	29.9	20.3	24.0	83.0	372.80
TOTAL					1 138.80

FUENTE: Estación Meteorológica "Jorge Abelardo Quiñones" UNAS. Tingo María.

3.1.3 Historia de Campo

Los antecedentes del campo experimenta, tuvo las siguientes secuencias de cultivos:

1 987	Frijol – Maíz
1 988	Purma (cortadera – rabo de zorro)
1 989	Arroz bajo secano.
1 990	Purma (cortadera – rabo de zorro)
1 991	(Mayo – Setiembre ejecución del experimento).

3.1.4 Análisis de suelo

El análisis físico – químico del suelo experimental se realizó antes de instalar el experimento, a los 20 días de su instalación y al finalizar. Los resultados del

Cuadro 3, muestra la variación de los componentes físicos-químicos conducidos bajo riego, donde la clase textural es franco arenoso.

El pH fue extremadamente ácido (4.5), que redujo su acidez a fuertemente ácido (5.4), como consecuencia de la reducción del contenido de aluminio de 1.65 me/100 g a 0.50 me/100 g., y se incrementó a los oxidrilos.

La materia orgánica se reduce de un contenido medio a bajo, similar comportamiento lo hace el porcentaje de nitrógeno; el fósforo, potasio y la conductividad eléctrica.

Cuadro 3. Variación de algunas propiedades físicas y químicas del suelo bajo riego en el cultivo de arroz. Tingo María 1 991.

PARÁMETRO	ANTES DE LA PREP. TERRENO	MACOLLAMIENTO (30 días)	COSECHA (FINAL)
ARENA (%)	32.0	34.00	40.00
ARCILLA (%)	30.0	32.00	26.00
LIMO (%)	38.0	34.00	34.00
TEXTURA (%)	Fco. Arenoso	Fco. Arenoso	Fco. Arenoso
PH (%)	4.50	5.00	5.40
MO (%)	3.30	2.20	1.30
N(%)	0.15	0.10	0.06
P (ppm)	7.00	3.00	4.00
K (ppm)	117.00	58.00	58.00
Al (me/100 g)	1.65	0.65	0.50
C.E. (mmh/cm)	0.29	0.07	0.07

FUENTE: Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria INIPA. Servicio Nacional de Laboratorio CIPA La Molina – Lima.

3.2 COMPONENTES EN ESTUDIO

3.2.1 Línea de Arroz:

- a. P-3804
- b. P-4127
- c. P-3796

3.2.2 Variedades de Arroz:

- a. Carolina Caqui
- b. Porvenir 86
- c. Cica 8

Cuadro 4. Características agronómicas de las variedades en estudio.

CARACTERÍSTICAS	CICA 8	CAROLINA CAQUI	PORVENIR 86
Capacidad de producción	5-8 t/ha	3 t/ha	8 t/ha
Peso de 1 000 semillas	24.78 g.	28 g.	27.5 g.
Índice de macollo/ m ²	380	Medio	Medio
Altura de planta	80-100 cm	155-160 cm	92-99 cm
Acame	Resistente	No resistente	Resistente
Tallos	Gruesos	Delgado	Medios
Periodo vegetativo	150 días	120-130 días	130 días
Largo de grano	9.6 mm	8.5 mm	10.5 mm
Ancho de grano	2.2 mm	2.5 mm	2.7 mm
Hojas	Erectas	Erectas	Erectas
Calidad Molinera	Buena	Media	Media
Resp. al Nitrógeno	Moderada	Alta	Alta
Reac. a enfermedades:			
<i>Pyricularia orizae</i>	Tolerante	Mod. resist.	Resistente
<i>Cercospora orizae</i>	Resistente	----	Tolerante
Distanc. de siembra	20x20.30x30	25 x 25	25 x 25
Progenitores	Cica4//IR665//TETEP		Cica7//546//Cica8
Adaptación	H. Cent. Y a. Mayo		H. Cent. Y Bajo Mayo

FUENTE: CIPA 2 EE. Vista Florida Chiclayo, INIA-ECASA Iquitos e INIA -Pucallpa.

3.3 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Cuadro 5. Descripción de los tratamientos.

TRATAMIENTO	VARIEDAD	LÍNEA	PROCEDENCIA*
T ₁		P-3804	INIA-PUCALLPA
T ₂		P-4127	INIA-PUCALLPA
T ₃		P-3796	INIA-PUCALLPA
T ₄	Carolino Caqui		INIA-EEA EL PORVENIR- TARAPOTO
T ₅	Porvenir 86		INIA-EEA EL PORVENIR- TARAPOTO
T ₆	CICA 8		INIA-EEA EL PORVENIR- TARAPOTO

* Lugar de obtención de las semillas.

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL.-

El diseño experimental adoptado fue el de bloque completo al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones. Las características evaluadas de cada tratamiento se sometieron al análisis de variancia y a la prueba de significación estadística de DUNCAN ($\alpha=0.05$).

Cuadro 6. Esquema del análisis de variancia

FUENTE DE VARIACION	GRADO DE LIBERTAD
Bloque	3
Tratamientos	5
Error experimental	15
TOTAL	23

3.5 DISPOSICIÓN EXPERIMENTAL.-

Bloques:

Número de bloques	4
Largo del bloque	26.5 m.
Ancho del bloque	5.0 m.
Area del bloque	132.5 m.
Ancho de la calle	1.0 m.

Parcelas:

Número de parcelas por bloque	6
Número total de parcelas	24
Largo de parcela	5.0 m
Ancho de parcela	4.0 m
Area de parcela	20.0 m ²
Area neta a evaluar por parcela	12.0 m ²
Separación entre parcelas	0.5 m

Hileras y Golpes:

Número de hileras por parcela	16
Distanciamiento de siembra	0.25 x 0.25 m
Número de golpes por hileras	20
Número de golpes por parcelas	320
Número de plantas por golpes	5

Area del campo experimental:

Largo	26.50 m
Ancho	23.00 m
Total del experimento	609.50 m ²
Total neta a evaluar	288.00 m ²

3.6 METODOLOGIA DE OBSERVACIONES REGISTRADAS

3.6.1 Porcentaje de germinación:

Se evaluó mediante la prueba de germinación a la pre-siembra de las líneas y variedades en estudio, la determinación del porcentaje se hizo teniendo en cuenta la escala del CIAT (4).

<u>GRADO</u>	<u>GERMINACIÓN (%)</u>	<u>CALIFICACIÓN</u>
1	100	Excelente
2	90	Muy buena
3	80	Buena
4	70	Regular
5	60	Deficiente
6	00	Nula

3.6.2 Vigor vegetativo

Se evaluó a 30 días del transplante, considerando la habilidad de macollamiento, la altura de planta y cobertura como factores del vigor. La evaluación se hizo con la finalidad de observar el crecimiento y comportamiento varietal, mediante la escala del CIAT (4).

<u>GRADO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
1	Muy vigoroso (buen macollaje y mayor tamaño)
3	Vigoroso (buen macollaje y menor tamaño)
5	Plantas intermedias y normales
7	Plantas menos vigorosas que lo normal.
9	Plantas muy débiles y pequeñas.

3.6.3 Encañado

Evaluación determinada cortando la base de la planta en la unión del tallo y las raíces, a continuación con una navaja se cortó el tallo longitudinalmente, a lo largo del centro, partiendo desde la base hacia arriba, si la panoja comenzó a desarrollar, se observa una fina bellosidad en forma de hilachas, conocido como punto de algodón, estado que se consideró como “encañado”. El tiempo al “encañado” se determinó en base a los días transcurridos desde la siembra para cada línea y variedad.

3.6.4 Floración

La evaluación se determinó tomando en cuenta los días transcurridos de la siembra hasta la presencia del 50 % de plantas con floración, en forma visual por parcela neta de cada tratamiento.

3.6.5 Macollo

Se determinó mediante el conteo de macollos en un metro cuadrado del área neta de cada parcela y por tratamiento, durante el periodo de maduración del grano.

3.6.6 Panoja

Se determinó mediante el conteo de panojas en un metro cuadrado del área neta de cada parcela y por tratamiento, durante la maduración del grano.

3.6.7 Altura de Planta

Se tomaron 25 plantas al azar de la parcela neta, con mediciones desde la superficie del suelo hasta la panícula más alta (excluyendo las aristas). El registro se hizo al momento de la cosecha, determinándose la altura en base a la escala del CIAT (4).

<u>GRADO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
1	Plantas semienanas (menor de 110 cm.)
5	Intermedios (111-130 cm.)
9	Alta (más de 130 cm.)

3.6.8 Acame

Evaluada previa a la cosecha, con la observación visual de plantas volcadas y de las plantas que al inclinarlas con las manos y la observación instantánea de la facilidad con que estas volvían a su posición normal, la determinación se hizo en la parcela neta y según escala del CIAT (4).

<u>GRADO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
1	Sin volcamiento.
3	La mayoría de plantas (más de 59 %) presentan tendencia al volcamiento.
5	Plantas moderadamente volcadas en su mayoría
7	La mayoría de las plantas casi caídas
9	Todas las plantas en el suelo.

3.6.9 Peso de 1 000 granos

Se determinó considerando el promedio de 3 pesadas de 1,000 granos secos (14 % de humedad), tomadas al azar de la parcela neta por tratamiento.

3.6.10 Porcentaje de granos llenos

Se evaluó en base al total de granos por panícula (100 %) el número de granos llenos y vanos, mediante el conteo. El porcentaje requerido de la relación de granos llenos y vanos.

3.6.11 Rendimiento

Se obtuvieron el peso de grano con cáscara por m² de cada tratamiento. El rendimiento parcelario fue considerado como el promedio de la suma de los rendimientos individuales por parcela neta de las repeticiones por tratamiento. Habiendo asumido el porcentaje de humedad del grano en un 14 %.

3.7 EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.7.1 Delimitación y limpieza del terreno

El área experimental se determinó de acuerdo a croquis; seguido de una limpieza manual de las malezas presentes.

3.7.2 Muestreo de suelo

Se realizó por tres oportunidades, la primera previa a la preparación del terreno, la segunda al macollamiento (30 días) y la última a la cosecha final, tomando 15 submuestras por muestreo a una profundidad de 0 - 20 cm, fueron secados y homogenizados, se obtuvieron una muestra de un kilogramo de suelo por muestreo y remitido al Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA) y Servicio Nacional de Laboratorio CIPA La Molina – Lima.

3.7.3 Preparación del terreno

Se preparó en forma mecánica con aradura a 0.30 m de profundidad y pasada de rastra, dejando bien mullido y nivelado el terreno, se preparó las pozas de acuerdo al croquis experimental.

3.7.4 Semilla

La semilla de las líneas P-3804, P-3796, P-4127 procedieron del INIA–Pucallpa y las variedades Porvenir 86, Carolino Caqui y CICA 8 del INIA – EEA. El Porvenir – Tarapoto, debidamente certificada en cuanto a calidad, tamaño y sin afecciones por hongos e insectos.

3.7.5 Almacigo

Se instaló en un área adyacente al experimento, sembradas al boleto en camas de 1 x 3 m. con borde de 50 cm. de altura para cada tratamiento.

3.7.6 Transplante

Se realizó a 25 días cuando las plantas alcanzaron de 25 a 30 cms. de altura, la extracción de las plantas fue manual. El transplante en sí se hizo tomando 5 plantas por golpe distanciadas a 25 x 25 cm., en camas preparadas que contenían una película de agua de 5 cm. de altura.

3.7.7 Fertilización

Se hizo en base a la fórmula 120-60-90 de N-P₂O₅ - K₂O , respectivamente. Aplicando al boleto media dosis de N (urea) y K₂O (cloruro de potasio) y todo el P₂O₅ (superfosfato triple de calcio) al macollo y la otra media dosis de N y K₂O al encañado.

3.7.8 Control de malezas

Se realizó por 2 oportunidades (25 y 65 días del transplante) extrayéndolas manualmente las malezas que aún persistían en el riego de inundación.

3.7.9 Riego

El riego fue permanente, con 5 cm. de película de agua hasta el macollo, 10 cm. hasta el panojado, luego de esta etapa se subió a 20 cm. hasta 30 días antes de la cosecha.

3.7.10 Plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades no tuvieron repercusión significativa bajo riego. El control preventivo de plagas se hizo con aplicaciones de Tamarón al 2°/oo y con Hinosán al 2°/oo para enfermedades, durante el macollaje con el fin de evitar la incidencia de las plagas y enfermedades.

3.7.11 Cosecha

Se realizó mediante cortes con hoz cuando las líneas y/o variedades presentaban hojas de coloración amarillenta y panículas maduras con coloración típica (marrón-claro). La cosecha se realizó entre 136 y 143 días según los cultivares en estudio (Cuadro 4). Seguido a la cosecha se secaron y trillaron manualmente, seguido del venteo y limpieza de impurezas se obtuvo los granos en cáscara. El registro de los rendimientos g/parcela neta fueron individuales, los mismos que fueron pesados en una balanza de precisión del laboratorio de semillas de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María.

IV. RESULTADOS

4.1 RENDIMIENTO DE ARROZ EN CÁSCARA, NÚMERO DE GRANOS POR PANÍCULA Y PESO DE 1 000 SEMILLAS DE ARROZ

En el análisis de variancia de la comparación de variedades y líneas (Cuadro 7), se observa que:

- No existe diferencias significativas entre bloques para los caracteres en estudio, lo cual refleja una distribución adecuada de los tratamientos en estudio en el campo.
- Existe diferencias significativas entre las variedades y líneas en forma altamente significativa para el rendimiento, número de granos por panícula y peso de 1 000 semillas.
- Los coeficientes de variabilidad de las muestras evaluadas están dentro del rango aceptable para el trabajo de campo.

Cuadro 7. Resumen del análisis de variancia en el rendimiento de arroz en cáscara, número grano/panícula y peso de 1 000 semillas del comparativo de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

FV	GL	RDTO. ARROZ EN CÁSCARA (g/m ²)		NUMERO DE GRANO/PANÍCULA		PESO 1 000 SEMILLAS (g)	
		CM	FC	CM	FC	CM	FC
Bloque	3	7 234.3767	0.41 NS.	16.795	0.94 N.S.	1.2515	0.95 N.S.
Tratamiento	5	138 281.042	7.79 **	1 155.124	64.32 **	14.1772	10.73 **
Error	15	17 747.708		17.959		1.3209	
TOTAL	23						
C.V. (%)		17.45		4.48		4.46	
N.S.	No significativo						
**	Altamente significativo.						

Prueba de Duncan (Cuadro 8), en el comparativo de 3 variedades y 3 líneas se tiene:

Rendimiento de arroz en cáscara

No existe diferencias estadísticas significativas entre el P-4127, CICA 8, y el P – 3796, pero el P – 4127 supera al P – 3804, Porvenir 86 y Carolino Caqui, siendo éste último el de menor rendimiento.

Número de granos por panícula

El P-4127 supera significativamente a las demás líneas y variedades, siendo Carolino Caqui el de menor valor.

Peso de 1 000 semillas

La variedad Carolino Caqui supera significativamente a las demás variedades y líneas, seguido de CICA 8, teniendo menos valores el P-4127, P-3804 y Porvenir 86.

Cuadro 8. Prueba de Duncan del rendimiento de arroz en cáscara (kg/ha), número/grano/panícula y peso 1 000 semillas para 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

LÍNEAS Y VARIEDADES	RENDIMIENTO DE ARROZ EN CÁSCARA		NUMERO GRANO/PANÍCULA	PESO DE 1 000 SEMILLAS (g)
	g/m ²	kg/ha		
T2 P-4127	982.50	9 825.0 a	125.88 a	25.01 bcd
T6 CICA 8 (T)	927.50	9 275.0 ab	91.40 b	26.81 b
T3 P-3796	785.00	7 850.0 abc	95.25 b	25.65 bc
T1 P-3804	726.25	7 262.5 bc	94.90 b	24.64 cd
T5 Porvenir 86 (T)	700.00	7 000.0 c	83.67 c	23.56 d
T4 Carolino Caqui (T)	460.00	4 600.0 d	76.29 d	28.92 a

Los promedios seguidos por la misma letra no son significativos entre sí, según DUNCAN ($\alpha = 0.05$).

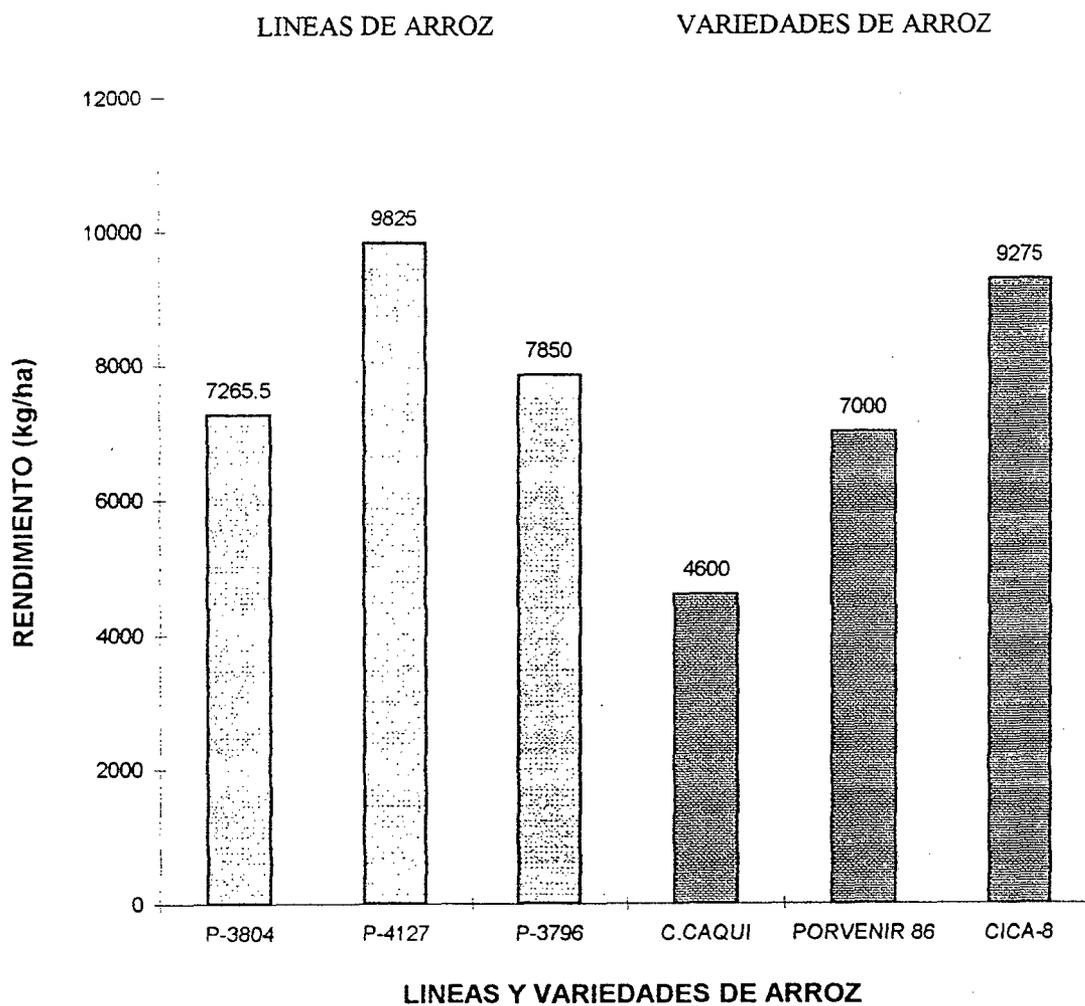


Figura 1. Rendimiento (kg/ha) del comparativo de 3 líneas y 3 variedades de arroz en cáscara bajo riego en Tingo Maria, 1 991.

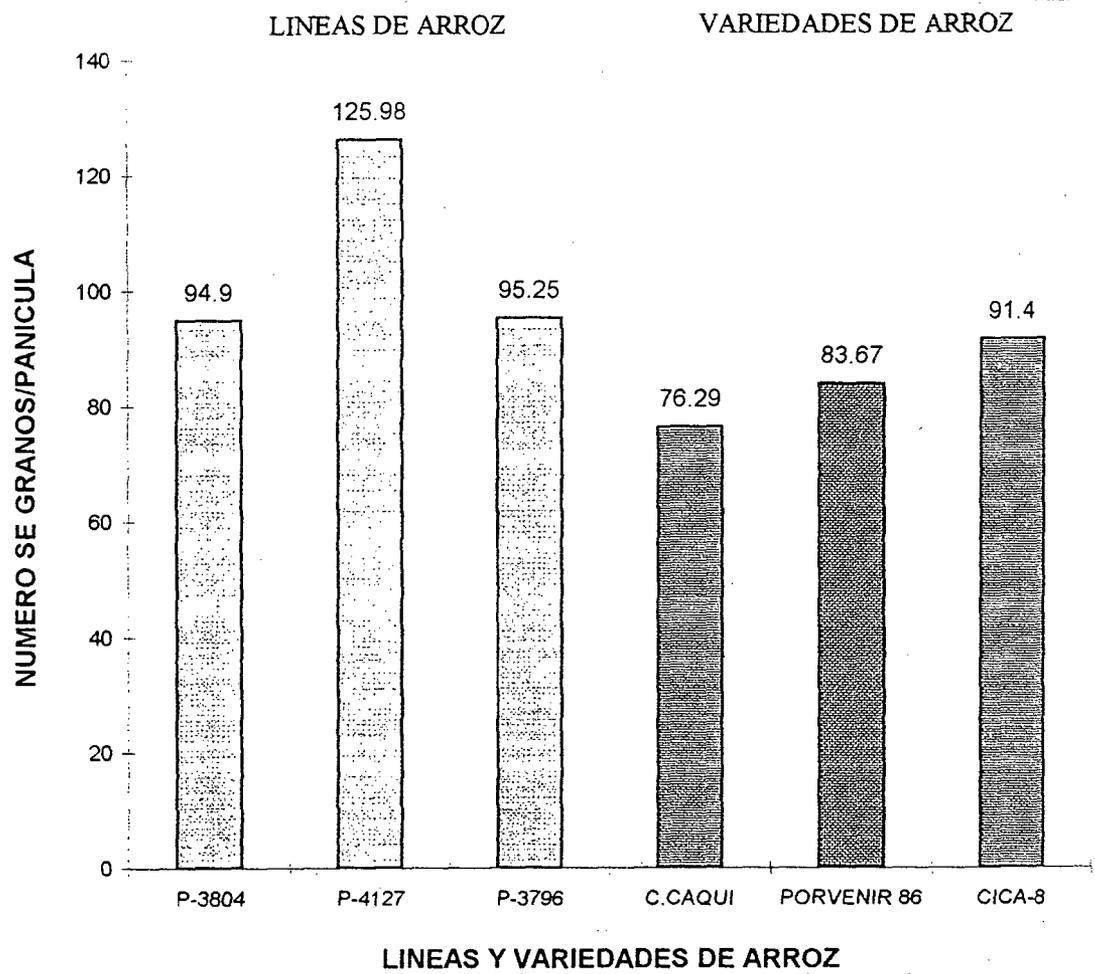


Figura 2. Número de granos/panícula del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo Maria. 1991

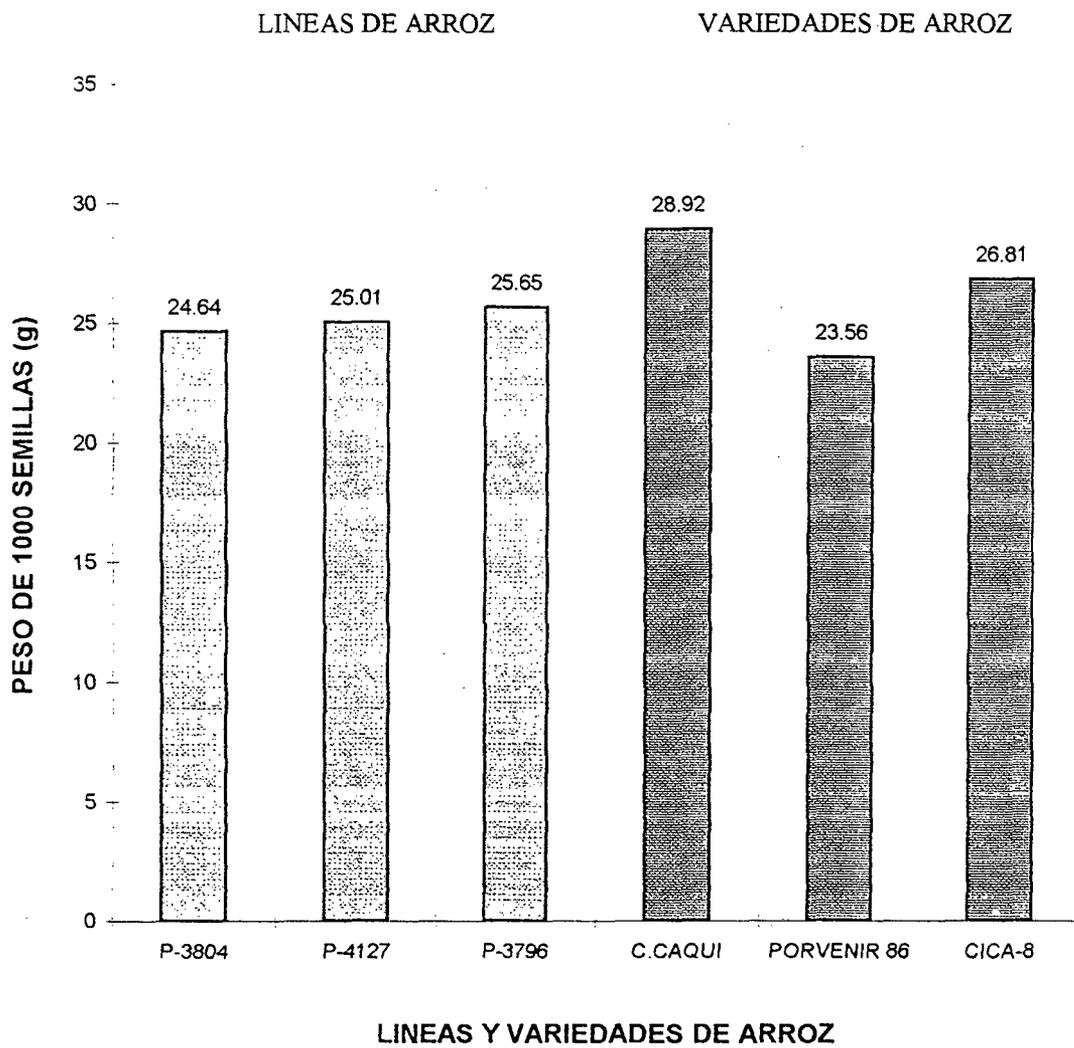


Figura 3. Peso de 1 000 semillas en grano del comparativo de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

Cuadro 9. Efecto evaluado mediante regresión lineal simple el rendimiento (kg/ha) con los diferentes caracteres en estudio de las 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

V A R I A B L E S		A	B	r	R ²
DEPENDIENTE (Y)	INDEPENDIENTE (X)			(Correlación)	(Coef. Determinación)
RENDIMIENTO (kg/ha)	Número de grano/panícula	-603.199	87.121	0.796	0.634
	No panícula/m ²	576.990	22.378	0.783	0.613
	Porcentaje de granos llenos	45 349.099	827.409	0.762	0.581
	Peso de 1 000 granos	18 837.807	-434.791	-0.441	0.194

4.2 ALTURA DE PLANTA, NÚMERO DE MACOLLOS POR METRO CUADRADO Y NÚMERO DE PANOJAS POR METRO CUADRADO

En el análisis de variancia de la comparación de 3 variedades y 3 líneas (Cuadro 10), se observa que:

- No existe diferencias significativas entre bloques para los caracteres en estudio.
- Existe diferencias significativas entre variedades y líneas en estudio en forma altamente significativa en los caracteres en estudio.
- El coeficiente de variabilidad de las muestras evaluadas, están dentro del rango aceptable para el trabajo de campo.

Cuadro 10. Resumen de análisis de variancia de altura de la planta, número de macollo/m² y número panojas/m² de las 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

FV	GL	<u>ALTURA DE PLANTA (cm)</u>		<u>NUMERO MACOLLO /m²</u>		<u>NUMERO PANÍCULA/m²</u>	
		CM	FC	CM	FC	CM	FC
Bloque	3	0.8582	0.92 N.S.	376.111	0.87 N.S.	524.944	0.45 N.S.
Tratamiento	5	2 335.4854	2 506.15 **	71 186.267	164.13 **	16 931.367	14.19 **
Error	15	0.7080		17.959		1.321	
TOTAL	23						
CV (%)		1.05		5.38		10.98	
N.S.	=	No significativo					
**	=	Altamente significativo					

Prueba de Duncan (Cuadro 11) en el comparativo de variedades y líneas se tiene:

Altura de planta

La variedad Carolino Caqui con 140.80 cm. supera significativamente a las demás variedades y líneas seguidos del CICA 8, siendo el porvenir 86 al de menor altura (80.03 cm.) aún sin diferencias estadísticas con P-4127 y P-3796.

Número de Macollos por metro cuadrado

La variedad CICA 8 con el mayor número de macollos/m² (610.75) supera significativamente a las demás variedades y líneas, siendo el Carolino Caqui con 191.00 macollos con el de menor cifra.

Número de panojas por metro cuadrado

Similar comportamiento que el carácter anterior se mostró el CICA 8 con un valor mayor de 413.75 panojas/m², superando significativamente a las demás. El Carolino Caqui tuvo la menor cifra con 209.00 panojas/m².

Cuadro 11. Prueba de Duncan de la altura de planta, número macollos/m² y número de panojas/m² para 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991.

LINEAS Y VARIEDADES	ALTURA DE PLANTA (cm.)		NUMERO MACOLLOS/m ²		NUMERO PANOJAS/m ²	
T4 Carolino Caqui (T)	140.80	a	191.00	c	209.00	c
T6 CICA 8 (T)	86.55	b	610.75	a	413.75	a
T1 P-3804	81.70	c	366.75	b	310.75	b
T2 P-4127	80.85	cd	382.25	b	312.00	b
T3 P-3796	80.38	cd	379.50	b	321.75	b
T5 Porvenir 86 (T)	80.03	d	390.75	b	325.25	b

Los promedios seguidos por la misma letra no son significativos entre sí, según Duncan ($\alpha = 0.05$)

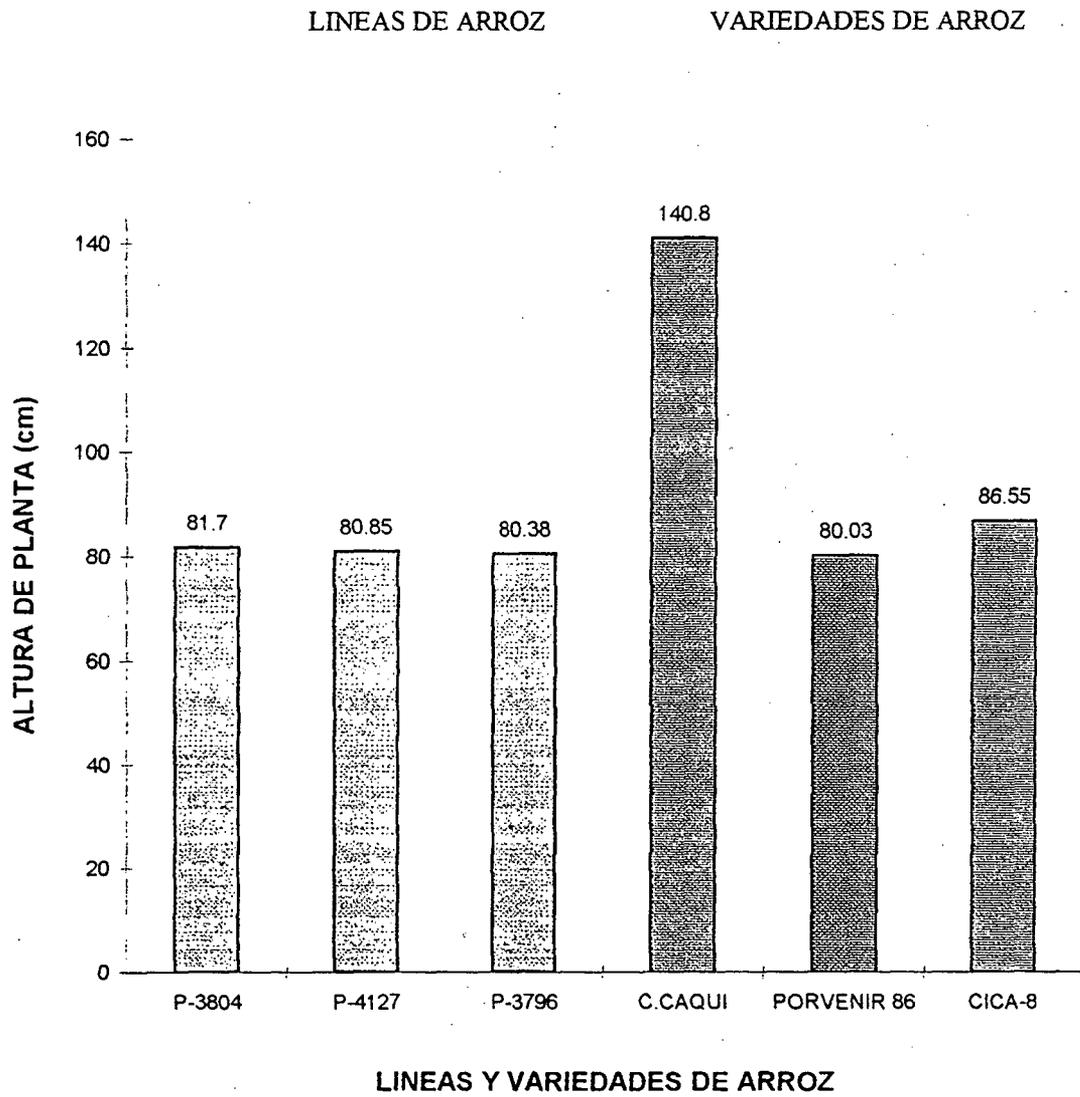


Figura 4. Altura de planta (cm) del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

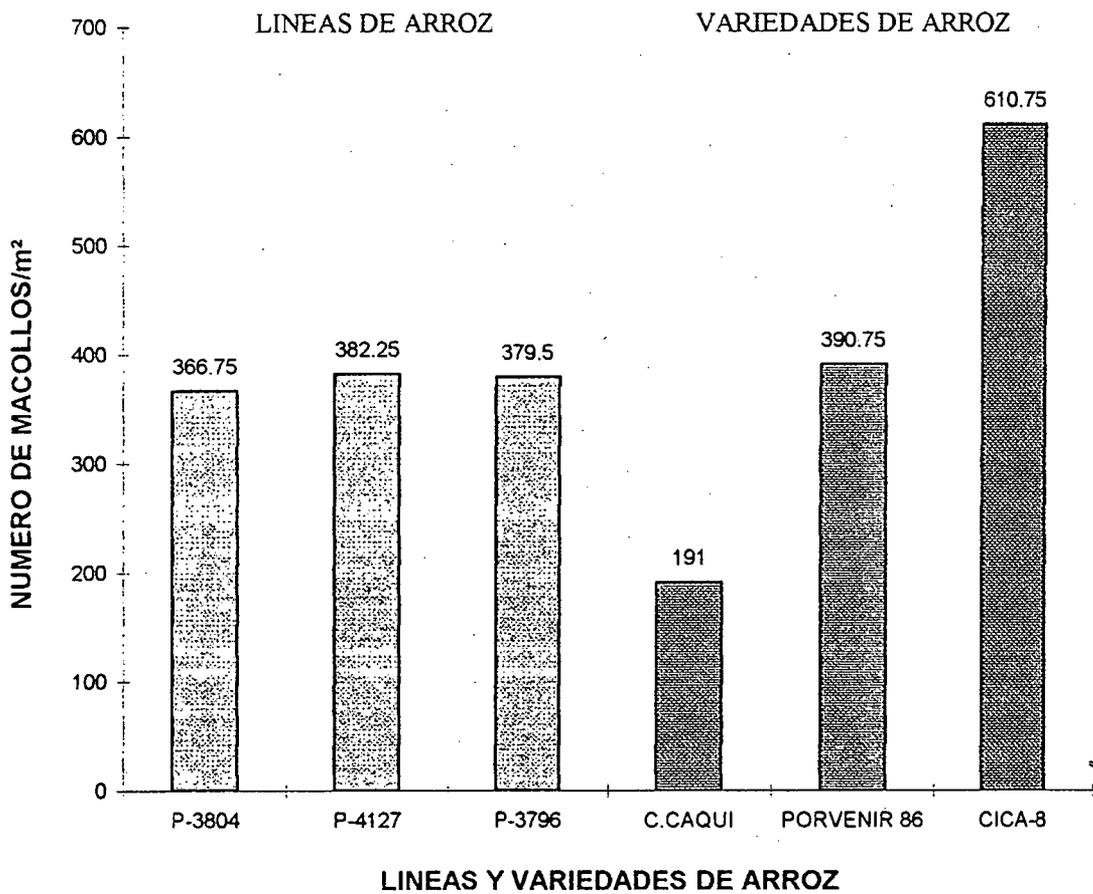


Figura 5. Número de macollos/m² del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991.

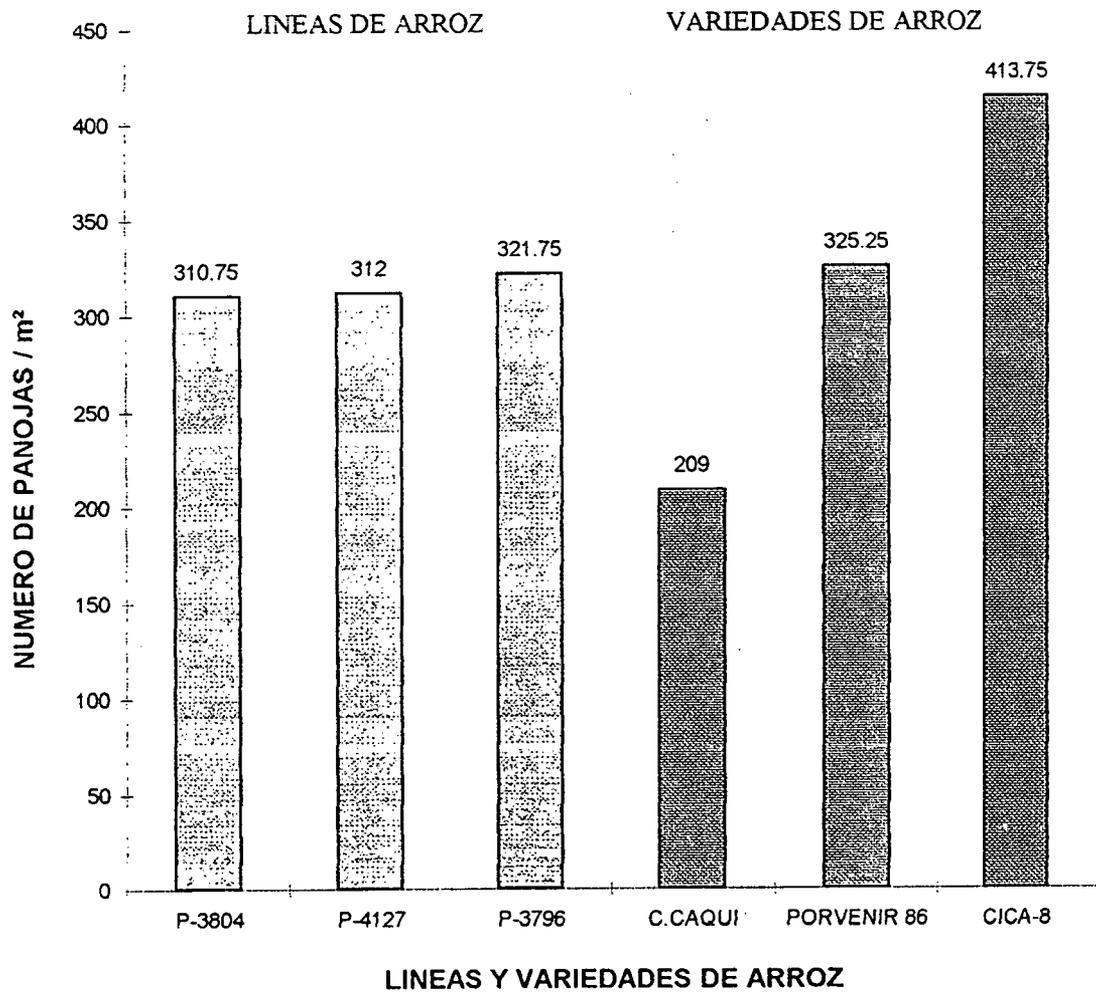


Figura 6. Número de panojas/m² del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

4.3 PORCENTAJE DE GRANOS LLENOS Y PESO DE PAJA SECO

En el análisis de variancia de la comparación de variedades y líneas (Cuadro 12), se observa que:

- No hubo diferencias significativas entre las variables en cuanto al porcentaje de granos llenos y peso de paja seco.
- El coeficiente de variabilidad de las muestras evaluadas se encuentran dentro del rango aceptable para el trabajo de campo.

En la prueba de Duncan (Cuadro 13) se tiene:

Que las variedades en estudio no mostraron diferencias significativas en cuanto a porcentaje de granos llenos y peso de paja seco.

Cuadro 12. Resumen de análisis de variancia del porcentaje de granos llenos/panícula, peso de paja seca del comparativo de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

FV	G.L.	PORCENTAJE GRANO LLENO/PANÍCULA (Datos transformados Arc. Sen $\sqrt{\%}$)		PESO (g) DE PAJA SECO	
		CM	FC	CM	FC
Bloque	3	6.05	0.68 N.S.	17 245.44	1.44 N.S.
Tratamiento	5	11.76	1.32 N.S.	2 228.50	0.19 N.S.
Error	15	8.88		11 969.94	
Total	23				
CV (%)		5.00		15.00	

N.S. = No significativo.

Cuadro 13. Efecto en el porcentaje de granos llenos/panícula, peso de materia seca del comparativo de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

LINEAS VARIEDADES	PORCENTAJE DE GRANOS LLENO/PANÍCULA (Datos transformados arc. Sen $\sqrt{\%}$)	MATERIA SECA (g)
T2 P-4127	65.50 a	691.25 a
T6 CICA 8 (T)	65.22 a	727.50 a
T1 P-3804	65.00 a	697.50 a
T5 Porvenir 86 (T)	64.71 a	715.00 a
T3 P-3796	62.43 a	690.75 a
T4 Carolina Caqui (T)	61.36 a	750.00 a

Los promedios seguidos por la misma letra no son significativos entre sí, según Duncan ($\alpha = 0.05$)

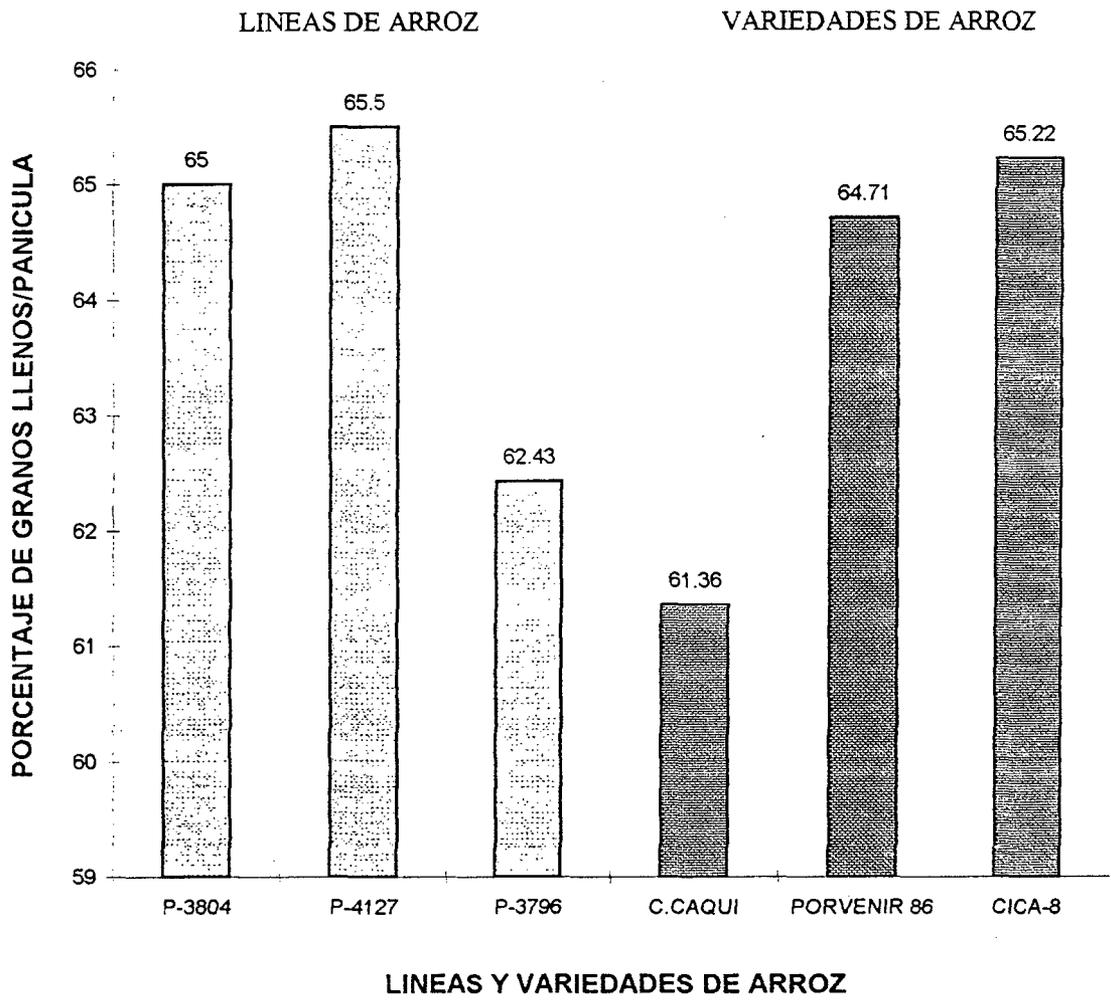


Figura 7. Porcentaje de granos llenos/panícula del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

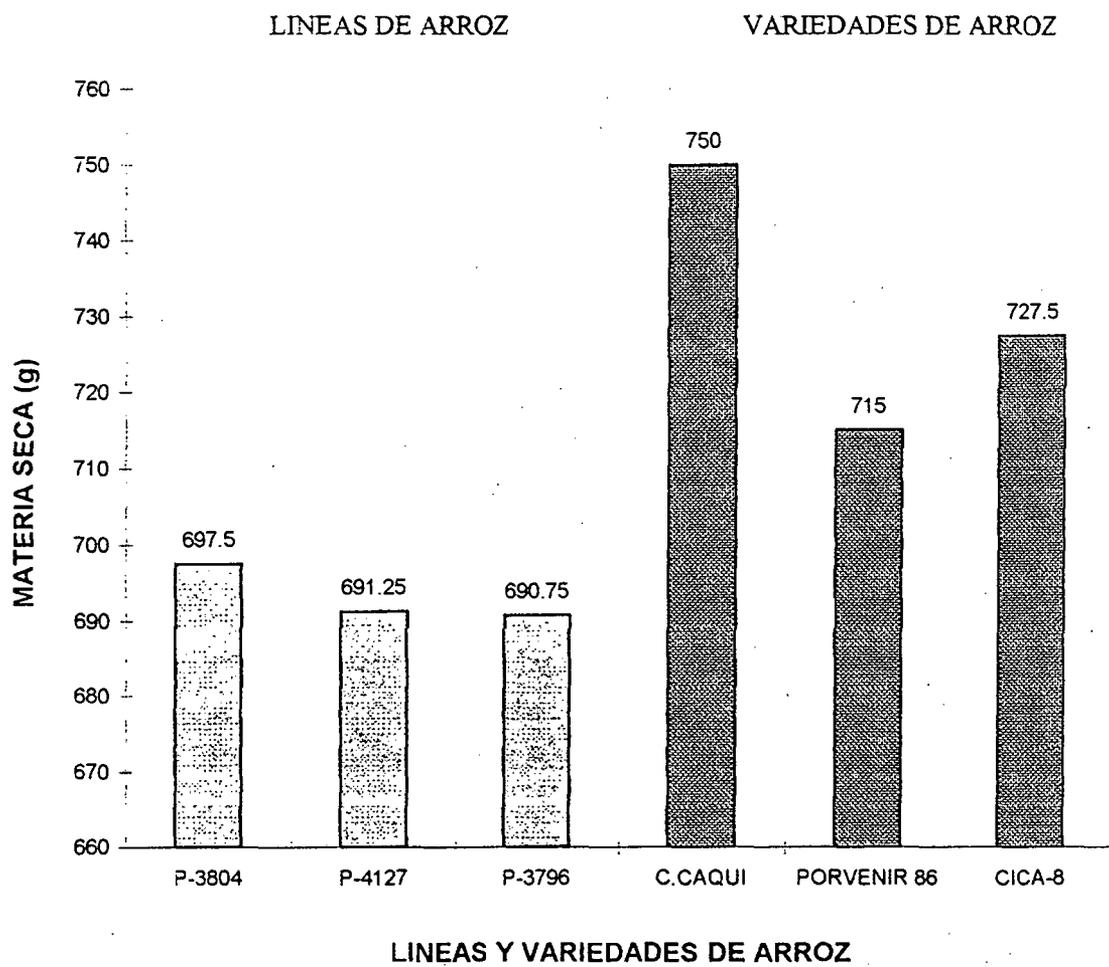


Figura 8. Materia seca del comportamiento de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

4.4 ANÁLISIS RENTABILIDAD

El índice de rentabilidad, es mayor cuando se conducen la línea P-4127 (T2), con un porcentaje de 203.65%, seguido de CICA 8 (T6) con 188.72%. Todas las líneas o variedades en estudio muestran índices positivos que indican ganancia económica (Cuadro 14).

Cuadro 14 Análisis económico de las 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991. (Datos actualizados a octubre de 1 995).

VARIETADES Y LÍNEAS	1/ Rdfo kg/ha	2/ UTILIDAD BRUTA	COSTOS PARCIALES (S/.)		INSUMOS			TOTAL INSUMOS	COSECHA	INTERÉS (%)	TOTAL UTILIDAD NETA	INDICE RENT.	
			PREPARACIÓN TERRENO	LABORES CULTURALES	SEMILLA	PESTICIDAS	FERTILIZANTES						
T1 P-3904	7 262.5	3 631.25	250	350	160	85.00	463.76	708.76	150	72.94	1 531.70	2 099.55	137.07
T2 P-4127	9 825.0	4 912.50	250	350	212	85.00	463.76	760.76	180	77.04	1 617.80	3 294.70	203.65
T3 P-3796	7 850.0	3 925.00	250	350	172	85.00	463.76	720.76	160	74.04	1 554.80	2 370.20	152.44
T4 Carolin Caqui	4 600.0	2 300.00	250	350	107	85.00	463.76	655.76	120	68.79	1 444.55	855.45	59.22
T5 Porv. 86	7 000.0	3 500.00	250	350	155	85.00	463.76	703.76	150	72.69	1 526.45	1 973.55	129.29
T6 CICA 8	9 275.0	4 637.50	250	350	201	85.00	463.76	749.76	180	76.49	1 606.25	3 031.25	188.72

1/ Rendimiento promedio obtenido de 4 repeticiones.

2/ Valor obtenido con S/. 0.50 /kg. arroz en cáscara (chacra).

V. DISCUSIÓN

5.1 RENDIMIENTO DE ARROZ EN CÁSCARA, NÚMERO DE GRANOS POR PANÍCULA Y PESO DE 1 000 SEMILLAS

El rendimiento del cultivo de arroz y de otros cultivos por unidad de área, está en función y depende de su adaptabilidad en una zona o región. Así los resultados altamente significativos del P-4127 (T2) con 9 825 kg/ha que supera en rendimiento al P-3804 (T1) con 7 262 kg/ha, Porvenir 86 (T5) con 7 000 kg/ha y Carolino caqui (T4) con 4 600 kg/ha (Cuadro 7, 8 y Figura 1). Donde el rendimiento de esta línea (P-4127) podemos indicar que se deben por sus características fenotípicas de amplio rango de adaptación y su capacidad productiva comparada bajo riego y en la misma condición edafoclimática de Tingo María. Sin embargo, los rendimientos similares sin diferencias estadísticas entre sí, entre las líneas P-4127 (T2), P-3796 (T3) con 9 825 y 7 850 kg/ha y la variedad CICA 8 (T6) con 9 275 kg/ha, se puede inferir a su desarrollo y rendimiento alcanzado por estos cultivares como producto de su adaptabilidad a la influencia conjunta de los factores genéticos, ecológicos y fisiológicos (14).

Los resultados de las líneas P-3804 (4.17 t/ha) y P-3796 (3.75 t/ha) y la variedad Porvenir 86 (3.79 t/ha) que superó al Tres Mesino (2.34 t/ha) y Carolino caqui (1.90 t/ha) bajo secano obtenidos en Pucallpa (3), son inferiores a los resultados obtenidos en este trabajo. Las consideraciones de comportamiento variable

en Ecoedafología distintos obedecen a la reacción de la planta y al manejo en sí de los factores que intervienen en el crecimiento y desarrollo de la planta, así como el manejo en sí de los cultivares, dado que bajo riego hay mayor respuesta al nitrógeno (29), y un aumento de disponibilidad del P existente en el suelo y el del aplicado como fertilizante (24). Por otro lado, se incrementó el pH del suelo de 4.5 a 5.4 (Cuadro 3), el cual reduce la toxicidad del aluminio, minimizando la toxicidad del fierro y al aumento de la disponibilidad del fósforo y otros elementos (17).

Estas observaciones son corroboradas al obtener mayores rendimientos en el CICA 8 bajo riego, que los obtenidos en esta misma variedad en secano de 7,000 kg/ha (16) y 8.42 t/ha (23), ambos en Tingo María.

Los mayores rendimientos obtenidos en P-4127, CICA 8 y P-3796, se debe a los factores componentes del rendimiento, del número de granos/panícula y número de panículas/m², que influyeran directamente en su rendimiento, convirtiéndose en las líneas y variedades de mayor habilidad productiva que los demás cultivares, esta adaptabilidad no solo es debido a la temperatura favorable, si nó a las horas de luz, radiación solar, suelo y otras condiciones agronómicas (24).

Número de granos por panícula

La producción del número de granos panícula es muestra de su capacidad productiva del cultivar bajo condiciones medio ambientales. Así los resultados del Cuadro 7, 8 y Figura 2, indican que el P-4127 (T2) con 125.88 granos/panícula,

supera a las demás líneas y variedades en estudio. Resultado que probablemente obedece a su característica de naturaleza básicamente genética y los factores combinados de la duración del día y la temperatura que son los que determinan su adaptación geográfica (24).

La variedad Carolino Caqui (T4) con 76.29 granos/panícula, fue el de menor cifra que las líneas P-3796 (T3), P-3804 (T1) y las variedades CICA 8 (T6), Porvenir 86 (T5) posiblemente a su característica productiva de variedad tradicional para seco.

La influencia del número de granos/panícula en el rendimiento muestra una tendencia positiva, donde en cuyo incremento de grano/panículas hay un aumento de 87.121 kg/ha, es decir, a mayor número de granos/panícula mayor es el rendimiento. La determinación de este parámetro sobre el rendimiento es de 63.4% (Cuadro 9).

Peso de 1 000 semillas

Los resultados medios del peso de 1 000 semillas (Cuadro 8 y Figura 3), obtenidos en la variedad Carolino caqui (T4) de 28.92 g supera significativamente a las demás líneas y variedades que van de 26.81 a 23.56 g. Este resultado mayor alcanzado por esta variedad podemos inferir a su característica genética de poseer granos de mayor tamaño que los demás cultivares (10, 12, 30) hecho que no necesariamente tienen que reportar los mayores rendimientos por unidad de área, como se muestra el rendimiento obtenido de 4 600 kg/ha (Figura 1).

Las afirmaciones anteriores, es corroborada con la prueba de regresión lineal (Cuadro 9), donde la dependencia del rendimiento en el peso de 1 000 semillas muestra una tendencia negativa, indicándonos que por el incremento del peso de una unidad de gramo en 1 000 semillas, el rendimiento decrece a 434.791 kg/ha, es decir a mayor peso de 1 000 semillas, el rendimiento será menor.

La determinación de esta variable sobre el rendimiento, ocurre en un 19.4%.

5.2 ALTURA DE PLANTA, NÚMERO DE MACOLLO/m² Y NÚMERO DE PANOJAS/m²

La altura de planta es mayor en la variedad Carolino caqui (T4) con 140.80 cm que superó significativamente a los demás cultivares que varían entre 86.58 cm a 80.03 cm de altura (Cuadro 10, 11 y Figura 4). Este comportamiento posiblemente obedece a la característica genética varietales de poseer mayor altura en base a la escala del CIAT (4), pero menor. En los reportes de las características varietal (10, 12, 30).

El mayor número de macollo/m² obtenido en CICA 8 (610.75 macollos/m²) que superó grandemente a las demás líneas y variables en estudio las cuales solo alcanzaron valores entre 390.75 a 191.00 macollos/m², (Figura 5) así como el comportamiento que obtuvo esta variedad en cuanto al número de panojas/m² con 413.75 panos/m², que superó a los demás cultivares que varían entre 325.25 a 209.00

panojas/m² (Figura 6). Estos resultados son atribuibles a que CICA 8 es un cultivo que en las condiciones de inundación cultivadas (bajo riego) aprovecha la fertilización para aumentar el número de macollos y prospero mejor el distanciamiento de siembra, ya que estos son los que modifican grandemente el macollaje (24).

La variedad Carolino caqui obtuvo los menores números de macollos y panoja/m² con 191.00 y 209.00; respectivamente, siendo superado por todos los cultivares. Resultado que merece referencia a su habitud de ser cultivo de secano, y por mostrar un periodo vegetativo tardío que los demás macollos cultivares (Cuadro 13), haya producido menor macollo (24).

5.3 PORCENTAJE DE GRANOS LLENOS Y PESO DE PANOJA SECO

Los resultados del comparativo de líneas y variedades en estudio (Cuadro 13 y Figura 7), no mostraron diferencias estadísticas sobre el porcentaje de granos llenos, sin embargo, las líneas P-4127 (T2) con 65.50%, P-3804 (T1) con 65.00% y la variedad CICA 8 (T6) con 65.22%, mostraron mayores valores, probablemente debido a su mayor capacidad de convertir el nitrógeno asimilable y por su mayor eficiencia y metabolismo fotosintético (2), como respuesta a su buena adaptación y habilidad productiva de estos genotipos, que bajo las condiciones edafoclimáticas de la zona, mostraban la eficiente utilización de los factores ambientales como temperatura, horas de sol, etc., los que alcanzan mayor acumulación de biomasa (granos llenos) que las líneas de menor porcentaje de granos llenos.

El porcentaje de granos llenos como uno de los factores de la producción influye en un 58.1 % con una tendencia positiva sobre el rendimiento de los cultivares, indicando que por el incremento de una unidad de porcentaje de grano lleno el rendimiento aumenta en 827.409 kg/ha, es decir a mayor porcentaje de granos llenos el rendimiento es mayor (Cuadro 8).

Referente a materia seca (Cuadro 12, 13 y Figura 8), no mostraron diferencias significativas entre sí, lo que representa un crecimiento y desarrollo que contribuyeron a la acumulación de biomasa, dando una materia seca similar entre las líneas y variedades en estudio.

La mayor cifra en altura de planta de Carolino caqui, probablemente fue compensada con el menor número de macollos/m² (Cuadro 11), hecho que ha permitido observar los resultados no significativos.

5.4 ANÁLISIS ECONÓMICO

En base a costo de producción total por hectárea bajo el sistema de riego (Cuadro 14), se tienen que la mayor rentabilidad se obtiene con la línea P-4127 (T2) con 203.65% y CICA 8 (T6) con 188.72% . Resultados que determinaron que estos cultivares tienen una producción que asegura una adecuada rentabilidad mayor que los demás cultivares en estudio. El Carolino caqui fue el de menor rentabilidad (59.22%), debido a su menor producción de granos (kg/ha).

Aún cuando no se tiene determinado el umbral económico, de acuerdo a los resultados el Cuadro 14, todos los cultivos permiten obtener ganancias económicas, indicándonos que la productividad está por encima de los costos de producción por unidad de área.

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se concluye en lo siguiente:

1. En las condiciones de Tingo María, el cultivo de arroz bajo riego el que obtuvo mayor rendimiento en grano, fue la línea P-4127 con 9 825 kg/ha, sin diferencias estadísticas con la variedad CICA 8 con 9 275 kg/ha y la línea P-3796 con 7 850 kg/ha.
2. Los componentes de la producción (número de granos/panícula, número de panojas/m² y el porcentaje de granos llenos) influenciaron positivamente sobre el rendimiento de las líneas y variedades en estudio, siendo negativo el peso de 1,000 granos.
3. Los mejores ingresos económicos se logran con los cultivares P-4127 con 203.65% y CICA con 188.72% de rentabilidad..

VII. RECOMENDACIONES

En base a los resultados y conclusiones se recomienda lo siguiente:

1. Realizar trabajos similares con líneas y variedades estudiadas y otras, en épocas de máxima y mínima precipitación para verificar su real comportamiento de la producción.
2. Practicar siembras bajo riego para favorecer la obtención de mayores rendimientos observados en el CICA 8.
3. Para las condiciones similares del estudio evaluar los cambios de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, en cada fase del desarrollo del cultivo de arroz para la posible adición de fertilizantes necesarios.

VIII. RESUMEN

El presente experimento se realizó en el Fundo Agrícola 1 de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicada en el Km. 2.5 vía Tingo María – Huánuco, entre los meses de julio a diciembre de 1991, con el fin de determinar la línea y/o variedad de arroz de mayor rendimiento y con mayores ingresos económicos bajo condiciones de riego en un suelo ácido de Tingo María.

La característica del suelo fue de textura franco arenoso y pH 4.5 con 3.3 % de materia orgánica, en donde se prepararon pozas de 4 x 5 m. con 0.50 m. de altura, adoptando el diseño bloque completo al azar, con 6 tratamientos y 4 repeticiones.

Las líneas estudiadas fueron P-3804 (T1), P-4127 (T2) y P-3796 (T3) y las variedades fueron Carolino caqui (T4), Porvenir 86 (T5), y CICA 8 (T6).

La preparación del almácigo fue bajo riego con semillas pregerminadas. El trasplante se realizó a 25 días de la siembra, tomando 5 plantas por golpe en distanciamiento de 0.25 x 0.25 m., se fertilizó con la fórmula 120-60-90 de NP205-K20 respectivamente, aplicando media dosis de urea y cloruro de potasio y todo el fósforo durante el macollo y la otra media dosis al encañado o punto de algodón. La aplicación fue al voleo y el control se hizo manualmente.

De los resultados obtenidos se reporta que la línea P-4127 con 9 825 kg/ha destacó con un mayor rendimiento aún sin diferencias estadísticas con CICA 8 (9 275 kg/ha) y P-3796 (7 850 kg/ha).

El número de granos/panícula, número de panículas/m² y el porcentaje de granos llenos influenciaron positivamente sobre el rendimiento obtenido de las líneas y variedades en estudio, el peso de 1 000 semillas tuvo efecto negativo.

Bajo el sistema practicado los mayores ingresos económicos se lograron con P-4127 con 203.65% y CICA 8 con 188.72% de rentabilidad.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. ANGLADETE, A. 1969. El arroz. Blume. Madrid, España. 870 p.
2. BARBOSA, F.M. 1987. Nutricao e edubacao do arroz (sequeiro e irrigado. Associdadeo Bresilera para pesquisa de Potasol e do Fosfoto piracida. Boletín técnico 9. Brasil. 129 p.
3. CERNA P.M. 1991. Comparativo de tres líneas promisorias y tres variedades comerciales de arroz (*Oryza sativa* L.) en condiciones de secano en Pucallpa. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú. 85 p.
4. CIAT. 1983. Sistema de evaluación estándar para arroz. Trad. por Manuel Romero 2da. ed. Cali, Colombia. 61 p.
5. CUBAS, M.E. 1984. Informe de rendimiento-1 (SF): Informe anual 84. Estación Experimental Agropecuaria-Tulumayo. Tingo María, Perú. 80 p.
6. CUBAS, M.E. y R.F. CRUZ. 1985. Avances de investigación en el cultivo de arroz en la Estación Experimental Agropecuaria de Tulumayo. Tingo María. CIPA XI. Huánuco, Perú. Pp. 8.
7. DE DATTA, S.K. 1981. Principales and practices of rice production. New York, Wiley-intersciense. USA. 618 p.
8. FURLANI, P.R.; O.C. BATAGLIA; A.M. FURLANI; L.E. AZZUNI Y N.C. SCHMIDT. 1977. Composición química inorgánica de tres cultivares de arroz. Bragantia, Campanias, Brasil. 36 (8): 109-15.

9. HERDT, R.W. y R. BARBER. 1 977. Multisite test environments and Breeding strategies for new rice Tecnology IRPS. N° 7. IRRI. March. Pp 15.
10. HERNÁNDEZ, L.F. 1 981. Fitomejoramiento y principales cultivares de arroz. Curso de adiestramiento en producción de arroz. CIPA 2 EE. Vista Florida. Chiclayo, Perú. Pp. 105-110.
11. IGNATIEE, V. y H. PAGE. 1 960. Uso eficaz de los fertilizantes. FAO. 230 p.
12. INIA-ECASA. 1 982. Cultivo de arroz en sistema barial y seco en selva. Informe N° 3. Iquitos, Perú. 17 p.
13. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA. 1 983. Programa nacional de Producción de arroz. Informe anual. 1983, Lima, Perú. 86 p.
14. JACOB, A. 1 973. Fertilización y nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. 4 ed. Euroamericano. 567 p.
15. LARREA, L.N. 1 970. Análisis de calidad molinera y culinaria de variedades de arroz en Lambayeque, sembradas en 3 épocas diferentes. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Chiclayo, Perú. 77 p.
16. MIRANDA, A.C. 1 983. Arroz, recomendaciones para su cultivo en el Alto Huallaga. Zona de promoción agropecuaria. INIPA. Boletín N° 1. Tingo Maria, Perú. Pp. 2-6.
17. MORALES, J.F. y C.J. FREIRE. 1 974. Variacao do pH, da condutividade electrica e da disponibilidade dos nutrientes nitrogeou, fosforo, potasio, calcio y magnesio em quatro solos submetidos a inundacao. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. Brasilia, Brasil. 9: 35-43.

18. MORALES, G.J. 1 983. Comparativo informe de rendimiento en Tulumayo. Informe Anual. Tingo María, Perú. Pp. 15.
19. NUREÑA, M. 1 971. Sistema siembra y distanciamiento óptimos para arroz de secano a la selva baja del Perú. Programa nacional de arroz. Informe Técnico N° 58. Lambayeque, Perú. 18 p.
20. OCHSE, J.J. et. al. 1 980. Cultivo y mejoramiento de alimentos tropicales y subtropicales. Limusa. 2v. México. 1 536 p.
21. PALACIOS, A.O. y A. LÓPEZ. 1 994. Validación económica de la nueva variedad de arroz Huallaga – INIA. Curso de capacitación programa de Investigación de arroz. Estación Experimental “El Porvenir”. Tarapoto. San Martín. Perú. 18 p.
22. PONAMPERUMA, F.N. 1 972. The chemistry of submerged soils. Advances in agronomy. New York, USA. 24: 29-96.
23. PORTOCARRERO, F.U. 1 985. Comparativo de rendimiento de 12 líneas y 2 variedades de arroz bajo condiciones de secano en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú. 63 p.
24. PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ. 1980. Curso de adiestramiento en producción de arroz. EE. Vista Florida. Chiclayo. Perú. 503 p.
25. PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ. 1 984. Estrategias de Investigación para el mejoramiento de la producción de arroz en al Selva Peruana. Perú. Pp 25.

26. RACCHUMBI, G.A. 1 992. Evaluación y selección de germoplasma de arroz para suelos ácidos. Suelos Amazónicos. INIAA. N° 5A-05. Perú. 34 p.
27. RIOS, P.M. 1 985. Uniforme de rendimiento de 17 líneas y 4 variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo riego en Tulumayo. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 86 p.
28. SÁNCHEZ, P.A. y A. DELGADO. 1 969. Propiedad de suelos en relación al cultivo de arroz en condiciones peruanas. En curso de capacitación del cultivo de arroz. Lambayeque, Perú. 60 p.
29. SÁNCHEZ, P.A. 1 971. Fertilización y manejo del nitrógeno en el cultivo de arroz tropical. 2do. Coloquio de suelos, Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Pahuira, Colombia. 43 p.
30. UNIDAD AGRRIA XXIII. 1 990. Productos alimentarios prioritarios. Comité Departamental de Producción. CODEPRO. Ucayali, Perú. 7 p.
31. USTIMENCO B.G. 1 982. El cultivo de plantas tropicales y sub-tropicales. MIR-MOSCÚ. Rusia. 427 p.

X. ANEXO

Cuadro 15. Algunas características agronómicas de las 3 líneas y 3 variedades, bajo riego en Tingo María, 1991.

LÍNEAS Y/O VARIEDADES	PORCENTAJE GERMINACIÓN (ESCALA 0-100)	VIGOR VEGET. (ESCALA 1-9)	DIAS AL INICIO ENCAÑADO FLORAC.	ACAME %	DIAS A LA MADURAC.	ALTURA PLANTA (cm)	
P-3804	Muy bueno	3	69	114	1	137	Semienano
P-3796	Muy bueno	3	69	114	1	138	Semienano
P-4127	Muy bueno	3	69	117	1	139	Semienano
Porvenir 86 (T)	Muy bueno	3	70	116	1	140	Semienano
Carolino Caqui (T)	Muy bueno	5	69	112	3	141	Alto
CICA 8 (T)	Muy bueno	3	71	115	1	138	Semienano

Cuadro 16. Rendimiento (g) de grano de arroz en cáscara/m², Tingo María, 1 991.

TRATAMIENTO	BLOQUE				TOTAL
	I	II	III	IV	
T1 P-3804	825	900	560	620	2 905
T2 P-4127	980	1000	950	1 000	3 930
T3 P-3796	850	720	690	880	3 140
T4 Carolino Caqui	310	360	740	430	1 840
T5 Porvenir 86	770	780	500	750	2 800
T6 CICA 8	930	950	830	1 000	3 710

Cuadro 17. Número granos/panícula de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

TRATAMIENTO	BLOQUE				TOTAL
	I	II	III	IV	
T1	95.59	98.1	92.0	94.00	397.60
T2	125.00	124.80	125.72	128.00	503.52
T3	98.00	97.70	93.50	91.80	381.00
T4	73.66	72.50	80.00	79.00	305.13
T5	93.20	96.00	90.60	85.80	365.60
T6	90.20	86.20	72.98	85.200	334.68

Cuadro 18. Porcentaje de granos llenos/panícula de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo Maria, 1 991. (datos transformados Arc Sen $\sqrt{\%}$).

TRATAMIENTO	BLOQUE				TOTAL
	I	II	III	IV	
T1	67.21	64.90	60.67	67.21	259.99
T2	67.21	65.65	66.42	62.72	262.00
T3	60.00	61.34	62.72	65.65	249.71
T4	60.00	62.72	62.03	60.67	245.42
T5	63.44	60.00	69.73	65.65	258.82
T6	60.00	65.65	68.03	67.21	260.89

Cuadro 19. Número de macollos/m² de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

TRATAMIENTO	BLOQUE				TOTAL
	I	II	III	IV	
T1	362.00	393.00	352.00	360.00	1 467.00
T2	2396.00	400.00	370.00	373.00	1 518.00
T3	369.00	380.00	356.00	413.00	1 518.00
T4	189.00	187.00	188.00	200.00	764.00
T5	425.00	373.00	367.00	398.00	1 563.00
T6	572.00	626.00	629.00	616.00	2 443.00

Cuadro 20. Número de panojas/m² de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

TRATAMIENTO	BLOQUE				TOTAL
	I	II	III	IV	
T1	303	322	303	315	1 243
T2	356	274	378	280	1 248
T3	269	354	319	345	1 287
T4	174	209	228	225	836
T5	270	338	335	358	1 301
T6	443	431	365	416	1 655

Cuadro 21. Peso (g) de 1 000 semillas de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1 991.

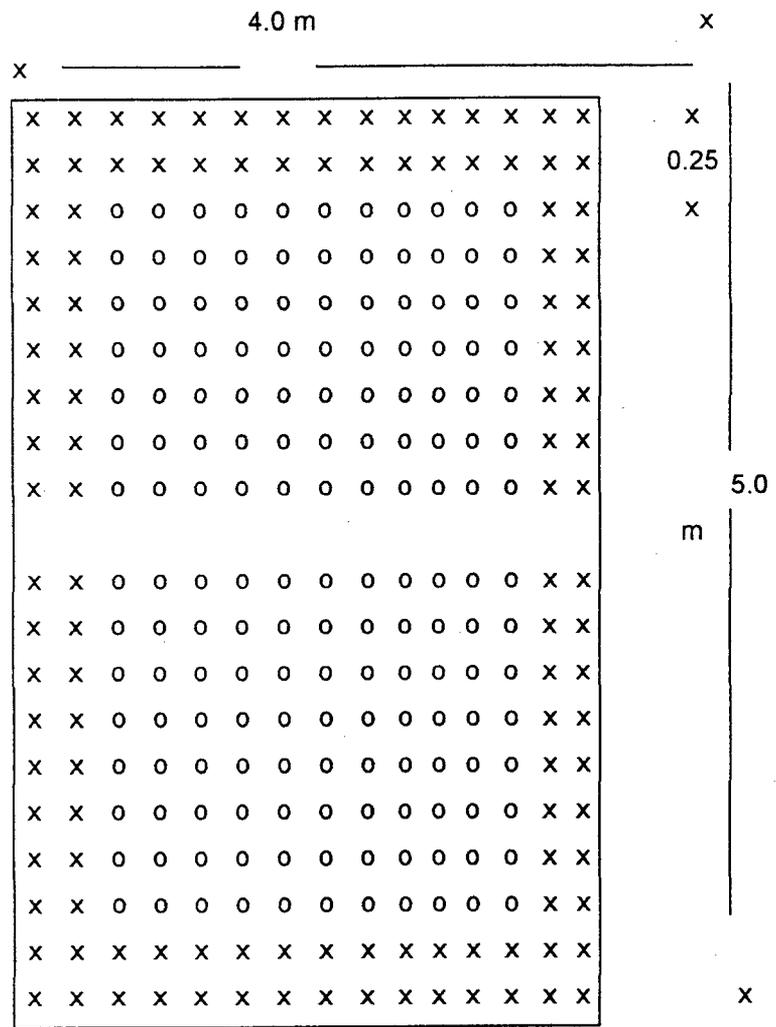
TRATAMIENTO	BLOQUE				TOTAL
	I	II	III	IV	
T1	24.85	24.80	25.20	23.70	98.55
T2	25.70	24.30	24.55	25.50	100.05
T3	25.10	25.80	25.45	26.25	102.60
T4	30.00	25.25	30.35	30.06	115.66
T5	23.80	22.95	23.85	23.65	94.25
T6	27.40	27.50	26.10	26.25	107.25

Cuadro 22. Altura (cm) de planta de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991.

TRATAMIENTO	BLOQUE				TOTAL
	I	II	III	IV	
T1	82.10	82.30	81.50	80.90	326.80
T2	80.70	81.40	80.10	81.20	323.40
T3	80.30	79.50	80.80	80.90	321.50
T4	138.10	141.80	141.40	141.90	563.20
T5	79.20	79.90	80.30	80.70	320.10
T6	86.70	87.50	86.60	85.50	346.30

Cuadro 23. Peso (g) de paja seco de 3 líneas y 3 variedades de arroz bajo riego en Tingo María, 1991.

TRATAMIENTO	BLOQUE				TOTAL
	I	II	III	IV	
T1	565	845	780	600	2 790
T2	665	645	545	910	2 765
T3	650	750	660	940	3 000
T4	710	653	715	685	2 763
T5	750	760	680	670	2 860
T6	650	670	690	900	2 910



x:: Plantas de Borde
o: Plantas evaluadas de la parcela neta

Figura 9. Detalle de una unidad experimental

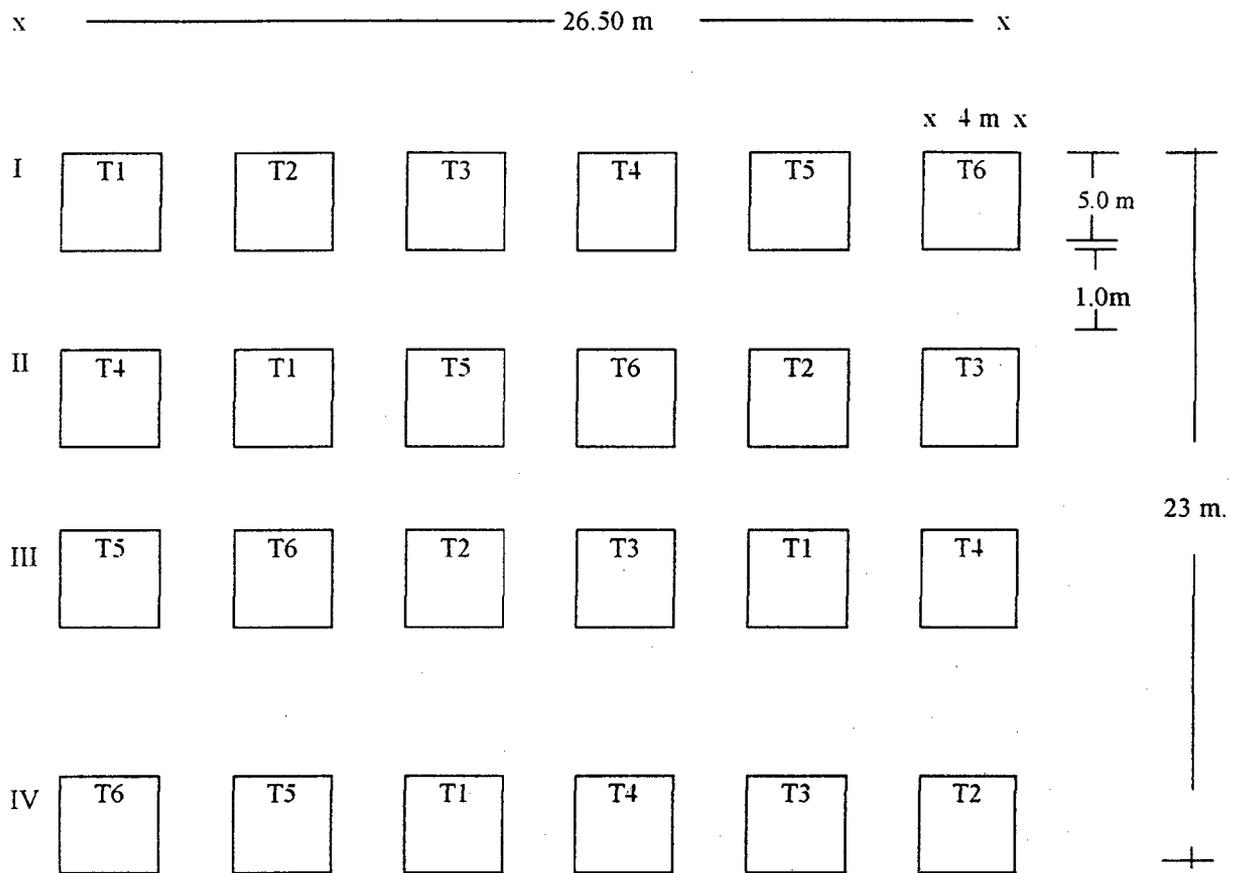


Figura 10. Ubicación del campo experimental y la distribución de los tratamientos