

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“COMPORTAMIENTO DE NUEVE VARIEDADES Y CINCO
LINEAS EXPERIMENTALES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)
BAJO RIEGO EN TULUMAYO”**

TESIS

Para optar el Título de:

INGENIERO AGRONOMO

José Orlando Jara Cabrera

PROMOCIÓN I – 1997

“Unasinos Forjadores del Desarrollo Sostenible”

TINGO MARIA - PERU

2,003

DEDICATORIA

A mi querida Madre:

Brisaida Cabrera Flores, con todo amor y el cariño de siempre, mi eterna gratitud por su invaluable apoyo moral y económico para llegar a culminar mi carrera profesional.

A la memoria de mi Padre:

Félix Jara Silva con el recuerdo de siempre por haberme guiado con su ejemplo por el camino de la verdad y la superación.

A mis queridos hermanos:

Zacarías, Adriana, Vidal, Maximandro, Consuelo, Flor, Maribel y Fidel; que con su apoyo y sacrificio debo lo que soy y a que estaré eternamente agradecido.

A mi Esposa e Hijo:

Ina y Félix Orlando, por la comprensión, el cariño y el apoyo moral en nuestra vida cotidiana.

A mis primos y sobrinos:

Con todo cariño, la presente sirva de estímulo y ejemplo para que traten de superarse.

AGRADECIMIENTO

- A mi alma mater, Universidad Nacional Agraria de la Selva y docentes de la Facultad de Agronomía, por haberme contribuido en mi formación profesional.
- Al Ing. Adán Toribio Tapia, iniciador de la idea para la ejecución del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Luis Fernando García Carrión, asesor, por su valiosa orientación en la culminación y redacción del mismo.
- Al Dr. Carlos Bruzzone Córdova, coordinador de la Red de Investigación en Arroz.
- A los Ingenieros: Vicente Pocomucha Poma y Jaime Chávez Matías, por su apoyo en la interpretación de datos.
- A la E. E. A. “Huarangopampa”- Bagua y E. E. A. “Vista Florida”- Chiclayo, por el aporte del material genético utilizado en el presente trabajo de tesis.
- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, a todos los catedráticos de la Facultad de Agronomía por contribuir en mi formación profesional.
- Al Centro de Investigación y Producción Tulumayo – UNAS, por el apoyo en la ejecución del presente trabajo de investigación.
- A mis amigos Tomás Melgarejo Gutiérrez, Whilly Soberanis Ramírez, Rolando Reyes Salazar, Erika Portocarrero Lumbe, Zoraida Baldoceca Sedano, Richard Remuzgo Foronda, José Lozada Correa, Osvaldo Ramírez Fernández por su colaboración y apoyo moral durante la ejecución del trabajo.
- A todas las personas que de una u otra manera colaboraron para la culminación del presente trabajo de tesis.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	10
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	12
2.1 Generalidades.....	12
2.2 Origen, sistemática y morfología del arroz.....	14
2.3 Fisiología del cultivo de arroz.....	15
2.4 Ensayos experimentales.....	20
2.5 Descripción de las líneas y variedades en estudio	21
III. MATERIALES Y METODOS.....	27
3.1 Campo experimental.....	27
3.2 Materiales	30
3.3 Métodos.....	31
3.4 Ejecución del experimento.....	34
3.5 Observaciones registradas y metodología.....	39
IV. RESULTADOS.....	43
4.1 Altura de planta	43
4.2 Número de macollos /m ²	46
4.3 Número de panojas/m ²	49
4.4 Granos llenos /panoja.....	52

4.5	Espiguillas vanas/panoja	55
4.6	Ramas primarias/panoja	58
4.7	Peso de 1000 granos en cáscara	61
4.8	Rendimiento de arroz en cáscara al 14% de humedad	64
4.9	Calidad molinera	67
V.	DISCUSIÓN	69
VI.	CONCLUSIONES	77
VII.	RECOMENDACIONES	78
VIII.	RESUMEN	79
IX.	BIBLIOGRAFÍA	81
X.	ANEXO	85

INDICE DE CUADROS

CUADRO	Pág.
1. Extracción de nutrientes del suelo por el cultivo de arroz.....	19
2. Observaciones meteorológicas registradas en la Estación Meteorológica “José Abelardo Quiñónez” (Febrero – Julio, 1997).....	28
3. Resultado del análisis físico químico del suelo del campo experimental...	29
4. Variedades y líneas en estudio, pedigrí y progenitores.....	31
5. Esquema del análisis de variancia.....	32
6. Escala para la evaluación de altura de planta de arroz.....	39
7. Análisis de variancia para altura de planta de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz	43
8. Prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para altura de planta a la cosecha de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.....	44
9. Análisis de variancia del número de macollos/m ² de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.....	46
10. Prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para número de macollos/m ² de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.	47
11. Análisis de variancia del número de panojas/m ² de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.....	49

12.	Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para número de panojas/m ² de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz...	50
13	Análisis de variancia para el número de granos llenos/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.....	52
14.	Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de granos llenos/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.....	53
15.	Análisis de variancia para el número de espiguillas vanas/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.....	55
16.	Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de espiguillas vanas/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.	56
17.	Análisis de variancia para ramas primarias/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.....	58
18.	Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 0.05$) para ramas primarias/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.....	59
19.	Análisis de variancia para peso de 1000 gramos de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.....	61
20.	Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para peso de 1000 granos de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.....	62

21. Análisis de variancia para rendimiento (kg/ha) de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz	64
22. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para rendimiento (kg/ha) de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz	65
23. Calidad molinera de las nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Altura de planta de nueve variedades y cinco líneas de arroz	45
2. Número de macollos/m ² de nueve variedades y cinco líneas de arroz	48
3. Número de panojas/m ² de nueve variedades y cinco líneas de arroz	51
4. Número de granos llenos/panoja de nueve variedades y cinco líneas de arroz	54
5. Espiguillas vanas/panoja de nueve variedades y cinco líneas de arroz	57
6. Ramas primarias/panoja de nueve variedades y cinco líneas de arroz	60
7. Peso de 1000 granos de nueve variedades y cinco líneas de arroz	63
8. Rendimiento promedio de nueve variedades y cinco líneas de arroz	66

I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) es uno de los tres principales cereales alimenticios seguido del trigo y el maíz, es un cultivo alimenticio que en mayor extensión se cultiva en el mundo, con alrededor de 148 millones de hectáreas: 90% en Asia, 6% en América y 4% en África. En las granjas pequeñas de Asia y de otros continentes el arroz es un cultivo que requiere intensa mano de obra (SOLÓRZANO, 1993).

En el Perú, el cultivo de arroz es una de las principales actividades de la agricultura. Su grano forma parte de la dieta popular alimentaria, siendo fuente importante en la generación de empleo y se constituye en una alternativa para el desarrollo de la agricultura.

El arroz bajo riego es el principal sistema de producción, en el Perú bajo este sistema se produce aproximadamente el 93% de este cereal. Las principales zonas productoras se encuentran ubicadas en la Costa Norte (Tumbes, Piura, Lambayeque y la Libertad), en la costa sur (Arequipa) y en la selva alta irrigada (Jaén, Bagua y San Martín) (USTIMENKA *et al.*, s.f.).

El Alto Huallaga, es una región de gran potencial agrícola para este cultivo, bajo este sistema de siembra se alcanza rendimientos promedios de 3,000 kg/ha con el uso de variedades que son conducidas en forma tradicional por la falta de variedades que sean adaptadas a las características edafoclimáticas de la zona que tiene un aproximado de 20,000 hectáreas aptas para este cultivo.

Dada la importancia de este cultivo en nuestro país se ve la necesidad de mejorar su producción y productividad. En tal sentido es necesario llevar adelante en forma continua estudios destinados a introducir y seleccionar variedades o líneas que tengan buena adaptación, resistencia a problemas sanitarios, buena productividad, buen rendimiento molinero y calidad culinaria.

La necesidad de contar con nuevas variedades mejoradas de arroz adaptables a esta zona, fue la motivación para formular el presente estudio que tiene como objetivo:

1. Evaluar y seleccionar genotipos de arroz de alto potencial de rendimiento, que permitan mejorar los índices de la productividad en Tingo María.
2. Evaluar las características agronómicas y molineras de las variedades y líneas de arroz en estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADES

El arroz es uno de los cultivos alimenticios más importantes del mundo, y uno de los de mayor consumo y superficie sembrada en América Latina y el Caribe. Tanto el uno como la otra aumentan en ésta región a una tasa anual de 2.5% y 2.4%, respectivamente a la par con el aumento de la población y los ingresos, los cuales generan un incremento anual en la demanda del 3.4% (CIAT, 1981).

La planta de arroz está compuesta por materia seca, agua y minerales; de los cuales el 70-90% está constituido por agua, de la materia seca, un 90% corresponde al peso del carbono, hidrógeno y oxígeno y el 10% aproximadamente a los demás nutrientes (BARBOSA, 1987).

La parte comestible de esta especie representa el 10% del total de la planta, cuya composición química por cada 100 g de grano es de la siguiente manera: 341 calorías, 11.5 g de agua, 8.6 g de proteínas, 1.0 g de grasa, 77.0 g de carbohidratos, 0.8 g de fibra, 1.1 mg de ceniza, 10 mg de calcio, 380 mg de fósforo, 2.0 mg de hierro, 0.25 mg de tiamina, 0.06 mg de riboflavina y 1.3 mg de niacina (ANGLADETTE, 1969).

El efecto del clima en el cultivo de arroz es de vital importancia, por lo que se debe comprender elementos como la precipitación, la radiación solar, la temperatura y la humedad relativa (JACOB *et al.*, 1973; OU *et al.*, 1975).

El arroz es un cultivo que se distribuye en regiones cuyas precipitaciones anuales varía entre 600 y 1200 mm, vegetan en suelos desde un pH 3.5 a 8.0, soportan elevadas concentraciones de sales. Sin embargo, las condiciones óptimas para su desarrollo se dan en suelos con alto contenido de materia orgánica, alta capacidad de retención de agua, con temperaturas para la germinación de 30 - 32°C, son mínimos para la fase de macollamiento de 15 - 18°C, para la floración de 18 - 20°C y para la maduración de 19 - 25°C. La exigencia en agua es fundamental durante la aparición de brotes y terminado la formación de la panícula, con un máximo en la floración y disminuye después de esta etapa. La escasez de agua en cualquier período de crecimiento reduce su rendimiento. En los trópicos las temperaturas altas pueden ser una de las razones de los bajos rendimientos (CAMPOS, 1993; HERNÁNDEZ, 1981).

El arroz, para que resulte de la mejor calidad, debe ser recolectado en un momento determinado de su madurez y cuya humedad deberá estar entre 20 y 26% para conseguir el máximo rendimiento y el más bajo porcentaje de granos partidos. En el campo también se puede guiar por el estado de las panículas, cuando estas se hallan doblado hacia abajo y los granos de la parte inferior tengan una avanzada dureza y las panículas tomen una coloración anaranjada (en este caso su humedad es de 20 - 26%), posteriormente deberá secarse para alcanzar un porcentaje menor o igual a 14% de arroz paddy (MANZANO, 1970; ESCUELA DE AGRICULTURA, 1975).

En cuanto a su sanidad vegetal, el arroz crece en diversos suelos y climas, pero está mejor adaptado a un ambiente cálido y húmedo, en estas condiciones las plagas y enfermedades son más intensas. Investigaciones realizadas por el IRRI señalan pérdidas hasta de un 55% de la cosecha. Setenta especies de insectos son considerados como plagas del arroz, pero sólo 20 especies de ellos son importantes. Dentro de las enfermedades; las fungosas son las que destacan en los trópicos húmedos, siendo las enfermedades *Pyricularia oryzae*, *Helminthosporium oryzae*, *Rhizoctonia solani* y *Ustilago virens* las de mayor incidencia (DE DATA, 1986; VENTURA, 1983).

2.2 ORIGEN, SISTEMÁTICA Y MORFOLOGÍA DEL ARROZ.

El arroz (*Oryza sativa* L.), es una especie cultivada cuyo centro de origen es el sur de Asia (Península de Indostán) y teniendo como Centro secundario el Norte y Zona de Mediterráneo, según DE DATTA (1986), la especie *Oryza perennis* sería el ancestro común del arroz cultivado y *O. nivara*, su ancestro intermedio, detalla sobre la base de la distribución Geográfica, diferencias Morfológicas, reacciones cerológicas y afinidad sexual, propuso la división de la especie (*Oryza sativa* L.), en 02 sub especies *O. sativa* sp. Indica y *O. sativa* sp. Javánica, que es considerada una forma intermedia entre la sp. Indica y Japónica. Posteriormente TINARELLI (1989), agregó una sub especie más *O. sativa* sp. Javánica, que es considerada una forma intermedia entre la sp. Indica y Japónica.

La clasificación taxonómica a que pertenece el arroz es como sigue:

Reino	:	Vegetal
División	:	Embryophitas
Sub-división	:	Angiospermas
Clase	:	Monocotiledoneas
Orden	:	Graminedaes
Familia	:	Gramineae
Sub-familia	:	Panicoidea
Tribu	:	Oryzeae
Genero	:	Oryza
Especie	:	<i>Oryza sativa</i> L.
Sub especies	:	Indica, Japónica y Javánica (ANGLADETTE, 1969).

El arroz es una planta autógama y su porcentaje de fertilización cruzada está alrededor del 1%. Las espiguillas son uniflorales y hermafroditas reunidas en inflorescencias racimosas formando panículas o panojas (HERNÁNDEZ, 1969). Los estambres son frecuentemente 6, pudiendo reducirse a 1, el número cromosómico es 12 (RUSSE, 1959).

2.3 FISIOLÓGÍA DEL CULTIVO DE ARROZ

La formación y desarrollo de una planta depende de 3 factores: el potencial genético propio de la variedad cultivada, las condiciones climáticas en las diferentes fases de crecimiento, y las prácticas de cultivo realizado (TINARELLI, 1989).

Existen 3 fases fisiológicas en el cultivo de arroz, los cuales comprenden la fase vegetativa; que va desde la germinación hasta la formación de la panícula; la fase reproductiva que se inicia con la formación de la panícula hasta la floración; y la fase de maduración, desde la floración hasta la maduración completa del grano (ANGLADETTE, 1969; TINARELLI, 1989).

Los factores climáticos son los que más inciden en el cultivo de arroz, es así que la reducción de la intensidad luminosa disminuye las actividades fisiológicas y reduce la velocidad de reacciones bioquímicas de la planta con un efecto negativo sobre la producción (VERGARA, 1983). En cuanto a la temperatura, cuando ésta descende por debajo de cierto nivel, la intensidad de los distintos procesos fenológicos tales como fotosíntesis, respiración, absorción y traslocación de nutrientes se reduce notablemente (TORIBIO, 1993).

La variabilidad en la cantidad y distribución de las lluvias es el factor más importante que limita los rendimientos del arroz, es así que la cantidad de lluvia en la mayor parte de la cuenca del Amazonas del Perú varía de 2000 a 4000 mm al año, ésta cantidad es más que suficiente para producir un cultivo de arroz (DE DATTA, 1986).

La inundación causa un cambio gradual en el pH, la magnitud depende del pH inicial, contenido de materia orgánica y tipo de inundación. Asimismo, ocasiona cambios drásticos en el suelo influyendo en los procesos químicos y bioquímicos,

los cuales, a su vez contribuyen a la disponibilidad y pérdida de nutrientes. La propiedad del suelo, la duración de la inundación y la temperatura, influyen sobremanera en la concentración de NO_3 solubles en agua; NH_4^+ solubles en agua e intercambiable; Fe^{2+} y Mn^{2+} totales y solubles en agua; K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} y SO_4^{2-} solubles en agua, Cu, Zn, Mo solubles en agua; bióxido de carbono y ácidos orgánicos (DE DATTA, 1986).

Investigaciones realizadas en suelos de diferentes características de varias partes del mundo se tiene que en suelos ligeramente ácidos puede ocurrir aumentos de pH en el orden de 0.5 a 1.0 unidad, en suelos lateríticos (ultisoles) fuertemente ácidos puede ocurrir cambios hasta más de 2.0 unidades durante las primeras semanas de inundación (DE DATTA, 1986).

La planta de arroz requiere una gran cantidad de nitrógeno en la etapa temprana e intermedia de formación de los vástagos para maximizar el número de panículas. El nitrógeno absorbido en la etapa de inicio de la formación de la panícula puede aumentar el número de espiguillas por panícula (EMBER, 1992).

La absorción del nitrógeno por parte de la planta de arroz se realiza fundamentalmente en forma amoniacal más que en forma nítrica, como es el caso de otras especies cultivadas en ausencia de inundación. La absorción casi exclusiva de NH_4^+ durante la fase vegetativa del cultivo estimula el ahijamiento y favorece por lo tanto la formación de mayor de panículas. Después de la formación embrional

de la panícula, la planta está en condiciones de absorber también el NO_3^- , favoreciendo el incremento del número de flores de la panícula y el peso de los granos (TINARELLI, 1989; EMBER, 1992).

El fósforo es necesario para estimular el desarrollo de la raíz, promueve el macollaje, favorece la formación y maduración temprana, favorece el buen desarrollo del grano y le da al arroz un mayor valor nutritivo debido al contenido de éste elemento en el grano (DE DATTA, 1986; EMBER, 1992).

La absorción del fósforo se realiza mediante la extracción de iones H_2PO_4^- de la solución del suelo. El fósforo no está directamente implicado en las reacciones de óxido - reducción del terreno inundado, pero, debido a su poder de reacción con cierto número de elementos reducidos, forma parte de los procesos derivados de la inundación. La planta de arroz absorbe el fósforo de una forma lineal durante el periodo vegetativo, principalmente en las fases iniciales, y disminuye después de la formación embrional de la panícula (KEMMLER, 1969; TINARELLI, 1989).

El potasio desempeña un papel importante durante el ahijamiento para la formación de un gran número de panículas en la fase posterior. El potasio es absorbido rápidamente por la planta de arroz en las primeras fases vegetativas, en correspondencia con la cantidad de nitrógeno; la absorción disminuye gradualmente en el transcurso de la vegetación y aumenta notablemente desde el momento de la floración hasta la maduración pastosa. La cantidad total de potasio absorbido por

el arroz supera a veces a la del nitrógeno, tanto más cuanto mayor es la producción de materia seca de la planta (TINARELLI, 1989).

La extracción de nutrientes varía en gran proporción bajo diferentes condiciones de cultivo. Así, la extracción de nutrientes en un cultivo de arroz según investigaciones realizadas en el IRRI, determinaron que una tonelada de arroz absorbe 20 kg de nitrógeno, 7 kg de fósforo y 50 kg de potasio, cantidad extraída del grano y la panoja (DE DATTA, 1986).

En el Cuadro 1, se detalla la extracción de nutrientes del suelo por el cultivo de arroz durante su ciclo vegetativo y de acuerdo con su rendimiento.

Cuadro 1. Extracción de nutrientes del suelo por el cultivo de arroz.

Rendimiento (t/ha)	Nitrógeno (kg/ha)	Fósforo (kg/ha)	Potasio (kg/ha)	Calcio (kg/ha)	Magnesio (kg/ha)
1	15	8	4	0.6	3
6	90	48	25	3.6	18

La absorción de nutrientes es influenciado principalmente por los factores clima, suelo, métodos del cultivo, cantidad de nutrientes aplicadas al suelo y variedad, es por esta razón que la absorción varía de una localidad a otra (ANGLADETTE, 1969).

2.4 ENSAYOS EXPERIMENTALES

En Nueva Cajamarca - Rioja se realizó un ensayo de rendimiento de 20 líneas y variedades de arroz bajo riego en el que se encontró que las mejores líneas fueron: CT 8008-16-10-10P-M, P5756-3-5-3-4, CT 7948-AM-14-3-1, CT 8008-16-29-5P-M y CT 8008-AM-8-2-1 con 7220, 6700, 6700, 6670 y 6550 kg/ha respectivamente. Esta última además de tener un buen rendimiento (6550 kg/ha) combinó buenos caracteres agronómicos como: peso de 1000 granos, alto número de panojas/m² y número de granos llenos/panoja, ciclo vegetativo semi - precoz, pocos granos vanos/panoja, buena relación grano/paja, eficiencia productiva y rendimiento de pila (JUEP, 1995).

En Tulumayo en un ensayo de rendimiento de 17 líneas y 4 variedades de arroz bajo riego, las variedades y 2 líneas B690-2/CICA-8/CICA-7, CICA-4/CICA-8/CICA-7, BG90-2/IRAT 13/ CEYSVONI y CIAT4/IR-665/TETEP destacaron por su mayor capacidad productiva con 7.36, 7.22, 6.33 y 6.01 t/ha respectivamente sembrados a 0.25 m x 0.25 m entre golpes e hileras y aplicándose la fertilización 70-70-60 kg/ha de N-P₂O₅ - K₂O (RÍOS, 1985).

En otro ensayo de rendimiento de 14 líneas y 2 variedades de arroz bajo el sistema de secano en Tulumayo se encontró que la variedades CICA-ITA 122 (TOX SO3-7-116-1) y la línea 25493 destacaron con los más altos rendimientos con 6 966, 6 833 y 6 635 kg/ha respectivamente, al que se le fertilizó con una dosis de 90-80-60 kg/ha de N- P₂O₅ - K₂O. Además dichas variedades y línea mostraron buenas características agronómicas (CUSTODIO, 1980).

En la Estación Experimental "El Porvenir" - Tarapoto, en ensayos de evaluación, la variedad 'Porvenir 95' arrojó rendimiento promedios de 8.6 y 7.5 t/ha en parcelas de agricultores y 7.8 t/ha en parcelas de comprobación del Bajo Mayo. En el Huallaga Central registró 8.8 t/ha en parcelas de agricultores y 8.5 t/ha en parcelas de comprobación. Con la variedad 'Huallaga - INIA', se obtuvo 7.8 y 6.6 t/ha en parcelas de agricultores y 6.5 t/ha en parcelas de comprobación del Bajo Mayo, mientras que en Huallaga Central produjo 8.1 t/ha en fundos de agricultores y 7.8 t/ha en parcelas de comprobación (PALACIOS, 1995).

En el Fundo I - U.N.A.S., en un ensayo comparativo de 7 variedades de arroz bajo riego durante los meses de Febrero a Julio de 1997, se encontró que las variedades 'Porvenir 95' y 'Capirona' alcanzaron los más altos rendimientos con 5.83 y 5.76 t/ha respectivamente. Además las variedades 'Porvenir 95', 'Selva Alta' y 'Ucayali 91' sobresalieron en las características número de macollos/m² y número de panojas/m². En cuanto a calidad molinera destacó la variedad 'Uquihua' que tuvo el mayor rendimiento de pila y la variedad 'Selva Alta' el mayor porcentaje de grano entero (FASANANDO, 1999).

2.5 DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS Y VARIEDADES EN ESTUDIO

Las variedades 'Ucayali 91' y 'Sican', fueron introducidos con anterioridad a la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Estas variedades ya habían sido estudiadas y comprobadas dentro de nuestro ámbito, por lo que fueron utilizados en el presente estudio comparativo. El resto de las variedades y líneas procedieron de

la Estación Experimental de Huarangapampa - Bagua. Estas semillas son de categoría básica.

'Ucayali 91'

Variedad obtenida de ensayo avanzado de rendimiento en seco - parcela de comprobación por el INIA - Pucallpa. Derivada del cruce 506/CAMPONI//CICA-8 en el CIAT Colombia. Adaptación, riego, seco, barrial con rendimientos: seco 3.21 - 4.48 t/ha; riego 7.0 - 8.0 t/ha, altura de planta 100 - 105 cm., resistente al acame, ciclo vegetativo 125 - 130 días, desgrane normal, resistente a enfermedades de hoja y panoja. Rendimiento total de pila 78.20% (GONZALES, 1993).

'Sican'

Variedad de origen INIA - Perú, con designación anterior PNA-1010-FU-31, deriva del cruce INIA/PNA-366-F4-341-1, su ciclo vegetativo es de 130 - 138 días (semi tardía), altura de planta 120 cm, desgrane intermedio, longitud de panoja 26 cm, apariencia de grano traslúcido, rendimiento experimental 8-9 t/ha, peso de 1,000 granos 32.5 g, rendimiento de pila: grano entero 63.6%, grano quebrado 7.5% (INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES - PNI, s.f.).

'Capirona'

Variedad que deriva del cruce TOX 1766/156-85//26444, CIAT - Colombia, sistema de siembra bajo riego, su ciclo vegetativo 138 días (semi tardía), con rendimiento de 7.5-9.5 t/ha, altura de planta 100-118 cm, resistente al tumbado,

desgrane intermedio, resistente a hoja blanca y *Pyricularia*, peso de 1000 granos 31 g, rendimiento de pila: 62% grano entero y 10% grano quebrado (INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES - PNI, s.f.).

‘Porvenir - 95’

Obtenida por el Programa de Investigación de Arroz, de progenitores Colombia 1/5685//17398, se introdujo al Perú Región San Martín (Nueva Cajamarca) en 1990, se evaluó en las Estaciones Experimentales "El Porvenir" y "Nueva Cajamarca", seleccionándose y lanzándose como variedad en 1995, por su alto rendimiento 6.5-8.0 t/ha, adaptados para las zonas del Huallaga Central y Bajo Mayo, rendimiento de pila: 63% grano entero y 9% grano quebrado.

‘Uquihua’

Variedad que deriva del cruce TAICHUNG 176/5685//CAMPECHE A-880 introducida por el INIA al Perú, evaluada en la Sub Estación Experimental "Nueva Cajamarca". Adaptado a condiciones irrigadas, ciclo vegetativo 135 días, altura de planta 100 cm, rendimiento experimental de 8.5-9.0 t/ha, resistente al tumbado, desgrane intermedio, rendimiento de pila: 64% grano entero y 8% grano quebrado (GONZALES, 1993).

‘Utcubamba’

Variedad introducida por el INIA, de progenitores PNA 343-F4-4346-2-4/COLOMBIA-1, período vegetativo 146 días (semi tardía), altura de planta 120

cm, resistente al desgrane, rendimiento experimental 7.5-8.5 t/ha, peso de 1000 granos 31 g, resistente a *Pyricularia*, rendimiento de pila: 61.2 % de grano entero y 10.8 de grano quebrado (GONZÁLES, 1993).

'415'

Variedad de origen de las Filipinas, de progenitores desconocidos, con período vegetativo de 130 días (semi tardía), altura de planta 80 cm, resistente al desgrane, longitud de panoja 30-32 cm, rendimiento experimental 8-8.5 t/ha, peso de 1000 granos 31 g, rendimiento de pila: 62% grano entero y > 10% de grano quebrado. Susceptible a *Pyricularia* y hoja blanca (INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES - P.N.I., s.f.).

'Amazonas'

Variedad desarrollada y evaluada por el INIA, de progenitores IRI721-14-6-3/INTI, ciclo vegetativo 151 días (tardía), altura de planta 110 cm, longitud de panoja 28-30 cm, resistente al desgrane, rendimiento experimental 8-8.5 t/ha, peso de 1000 granos 31 g, resistente a *Pyricularia* y hoja blanca (GONZÁLES, 1993).

'Viflor'

Variedad introducida y evaluada por el INIA, de progenitores NAYLAMP-Z/TETEP, ciclo vegetativo 155-167 días (tardía), altura de planta 100-115 cm, longitud de panoja 32 cm, resistente al desgrane, rendimiento experimental 8-10 t/ha, peso de 1000 granos 31 g, rendimiento de pila: 64.5% grano entero y 8.1% grano quebrado, susceptible a *Pyricularia* y a hoja blanca (GONZÁLES, 1993).

L1 (Línea PNA 5747-13-8-3-6-1A)

Línea originada en el INIA, de progenitores P1280-12-4-2-LA/CT1942-16-3-3, altura de planta 90.7 cm, ciclo vegetativo 138 días (semi tardía), longitud de panoja 30 cm, resistencia intermedia al desgrane, rendimiento experimental 7.0-7.5 t/ha, peso de 1000 granos 30 g, rendimiento de pila: 60.8% grano entero y 8.4% grano quebrado, resiste a *Pyricularia* y hoja blanca (GONZÁLES, 1993).

L2 (Línea IRS 4055-142-2-1-23)

Línea originada en el INIA, de progenitores IR 163205-MB-2/MOOROBEREKAN, ciclo vegetativo 139 días (semi tardía), altura de planta 104 cm, longitud de panoja 30-34 cm, rendimiento experimental 7.5-8.0 t/ha, resistente al desgrane, rendimiento de pila: 52.5% grano entero y 15.6% grano quebrado, resistente a *Pyricularia* y hoja blanca (GONZÁLES, 1993).

L3 (Línea CT 6570-7-12-6-LP)

Línea desarrollada en el INIA, de progenitores P4215/3235/ORYZICA 1, período vegetativo 118 días, altura de planta 100 cm, resistencia intermedia al desgrane, rendimiento experimental 8.0-8.5 t/ha, peso de 1000 granos 30 g, rendimiento de pila: 62.9% grano entero y 7.2% grano quebrado, medianamente resistente a *Pyricularia* y hoja blanca (GONZÁLES, 1993).

L5 (Línea PNA 1581-34-3-2-3-HU2)

Línea originado en el INIA, de progenitores PNA 1872-F3-3-L-L/CEYSVONI, período vegetativo 144 días (semi tardía), altura de planta 100 cm,

resistencia intermedia al desgrane, longitud de panoja 29 cm, rendimiento experimental 8-8.5 t/ha, peso de 1000 granos 31 g, rendimiento de pila: 59.3% grano entero y 10.8% grano quebrado, resiste a *Pyricularia* y susceptible a hoja blanca (GONZÁLES, 1993).

L6 (Línea PNA 1520-11-3-5-3-HU2)

Línea desarrollada en el INIA, de progenitores PNA 1372-F3-2-4-L/AMAZONAS, ciclo vegetativo 145 días (semi tardía), altura de planta 103 cm, longitud de panoja 28 cm, rendimiento experimental 8-9 t/ha, peso de 1000 granos 31 g, rendimiento de pila: 61.9% de grano entero y 9.2% grano quebrado, resistente a *Pyricularia* y susceptible a hoja blanca (GONZÁLES, 1993).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 CAMPO EXPERIMENTAL

3.1.1 Ubicación

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Sector San Miguel, ubicado a 26 km de la ciudad de Tingo María, en la carretera Marginal de la Selva (Tingo María – Aucayacu), provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco cuyas coordenadas geográficas son:

Latitud : 09°17'58" Sur

Longitud : 67°10'07" Oeste

Altitud : 610 m.s.n.m.

3.1.2 Historia de campo

1,990 --1,996 Abandonado

1997 (Marzo - Agosto) Ejecución del experimento

3.1.3 Condiciones climáticas

Los datos meteorológicos se tomó de la Estación Meteorológica "José Abelardo Quiñones Gonzáles" (Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María).

Cuadro 2. Observaciones meteorológicas registradas en la Estación Meteorológica “José Abelardo Quiñones” (Febrero - Julio, 1997).

Meses	Temperatura (°C)			Precipitación (mm)	H°R (%)
	Máx.	Mín.	Med.		
Febrero	28.40	19.50	23.90	247.10	86
Marzo	29.10	20.00	24.60	295.50	85
Abril	29.99	20.22	25.08	218.80	84
Mayo	29.40	19.70	24.50	310.30	84
Junio	29.00	19.30	24.10	173.30	84
Julio	29.90	18.60	24.30	151.90	81
Total	175.79	117.32	146.48	1396.80	
Promedio	29.29	19.55	24.41	232.80	

Los resultados de los datos meteorológicos observados durante el presente trabajo nos muestran que aún cuando los meses de menor precipitación son Junio y Julio la conducción del campo experimental bajo riego no tuvo influencias negativas en el crecimiento y desarrollo de las variedades estudiadas.

3.1.4 Análisis de suelo

El análisis físico-químico del suelo se realizó en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María.

Cuadro 3. Resultado del análisis físico químico del suelo del campo experimental.

Parámetro	Contenido	Método
Análisis físico		
Arena (%)	32.4	Hidrómetro
Limo (%)	37.9	Hidrómetro
Arcilla (%)	29.7	Hidrómetro
Clase textural	Franco arcilloso	Triángulo textural
Análisis químico		
Materia orgánica (%)	2.72	Walkley y Black
Nitrógeno (%)	0.12	Microkjeldalh
Fósforo (ppm)	4.00	Olsen modificado
Potasio (ppm)	124.00	Peech
CICe (meq/100 g. suelo)	2.92	Suma de cationes
pH (1:1)	3.90	Potenciómetro

Los resultados del Cuadro 3, del análisis físico químico, nos muestra que el suelo presenta una textura franco arcilloso con un buen porcentaje de arena, de reacción fuertemente ácido, con nivel medio de materia orgánica y nitrógeno total; bajo contenido de fósforo y potasio.

3.2 MATERIALES

3.2.1 Material genético

Se usaron 9 variedades y 5 líneas experimentales de arroz, seleccionados y donados por la Estación Experimental “Huarangopampa” con sede en la provincia de Bagua y la Estación Experimental “Vista Florida” con sede en Chiclayo, estas variedades y líneas se mencionan a continuación.

Variedades

- ‘Sican’
- ‘Capirona’
- ‘Porvenir 95’
- ‘Uquihua’
- ‘Utcubamba’
- ‘415’
- ‘Viflor’
- ‘Amazonas’
- ‘Ucayali 91’

Líneas experimentales

- P 5747 – 13 – 8 – 3 – 6 – 1A - IBRH – 2A
- IR 54055 – 142 – 1 – 23
- CT 6570 – 7 – 12 – 6 – LP
- PNA 1581 – 34 – 3 – 2 – 3 HU2
- PNA 1520 – 11 – 3 – 5 – 3 HU2

3.3 METODOS

3.3.1 Componentes en estudio

Un solo Componente: Variedad y/o Línea, constituido por 9 variedades y 5 líneas de arroz incluido el testigo.

3.3.2 Tratamientos en estudio

Los tratamientos lo constituyen las 9 variedades y 5 líneas experimentales incluido el testigo, los mismos que se detallan en el Cuadro 3.

Cuadro 4. Variedades y líneas en estudio, pedigrí y progenitores

Clave	Variedad/ Línea	Pedigrí	Progenitores
T ₁	'Capirona'	CT 7948-AM-14-3-1	TOX 1766/156-85//26444
T ₂	'Porvenir 95'	CT5747-38-3-1-1/A-1IBRH-1	Colombia1/5685//17396
T ₃	'Uquihua'	P 5756-3-5-3-2-4	Taichung 176/5685//Campeche-80
T ₄	'Utcubamba'	PNA 1219- F3- 59-2-2	PNA343-F4-446-2-4/Colombia1
T ₅	'Viflor'		Naylamp-2/Tetep
T ₆	'Amazonas'	PNA 343-F4-517-1-3	IR 1721-14-6-3/Inti
T ₇	'415'	Desconocido	Desconocido
T ₈	'Ucayali 91' (*)	P 3804-f4-7-3	506/CAMPONI//CICA 8
T ₉	'Sican'	PNA 1010-F4-31	Inti/PNA386-f4-341-1
T ₁₀	L1	P5747-13-8-3-6-1A-IBRH-2A	P 1280-12-4-2-1A/ CT1942-16-3-2
T ₁₁	L2	IR 54055-142-1-23	IR 54055-142-2-1-23/ Moroberekan
T ₁₂	L3	CT 6570-7-12-6 LP	P 4215/3235/Orizica 1
T ₁₃	L5	PNA 1581-34-3-2-3 HU2	PNA 1872-F3-3-1-1/Ceysvoni
T ₁₄	L6	PNA 1520-11-3-5-3HU2	PNA 1372-F3-2-4-1 / Amazonas

(*) Testigo.

3.3.3 Diseño experimental

Se utilizó el diseño Bloque Completo Randomizado (DBCR), con 14 tratamientos, incluido el testigo y 4 repeticiones.

3.3.4 Modelo aditivo lineal y análisis de variancia (BCR)

a) Modelo aditivo lineal.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Respuesta del i-ésimo tratamiento en el j-ésimo Bloque

μ = Media general

τ_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

β_j = Efecto del j-ésimo Bloque

ϵ_{ij} = Efecto del error aleatorio.

b) Análisis de variancia.

Cuadro 5. Esquema del análisis de variancia.

Fuente de variación	Grados de libertad
Bloque	3
Tratamiento	13
Error experimental	39
Total	55

3.3.5 Disposición experimental

a) Características de los bloques

Número de bloques	4.00
Largo del bloque	50.00 m.
Ancho de bloque	5.00 m
Área de cada bloque	250.00 m ²
Área total de bloque	1000.00 m ²
Distancia entre bloque	1.00 m
Ancho de borde	0.50 m
Altura de borde	0.50 m

b) Características de las parcelas

Número total de parcelas	56.00
Número de parcela por bloque	14.00
Largo de parcela	5.00 m
Ancho de parcela	3.00 m
Área de parcela	15.00 m ²
Área neta de parcela	3.00 m ²
Ancho de borde	0.40 m
Altura de borde	0.40 m

c) Características de las hileras

Número de hilera por parcela	12.00
Distanciamiento entre hileras	0.25 m

Distanciamiento entre golpes	0.25 m
Número de golpes por hilera	20.00
Número de golpes por parcela	240.00
Numero de golpes por parcela neta	48.00
Número de plantas por golpe	6.00

d) Características del canal.

Ancho de canal	0.60 m
Altura de canal	0.40m

e) Características del campo experimental.

Largo	50.00 m
Ancho	25.00 m
Área total del experimento	1 ,250.00 m ²

3.4 EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.4.1 Almacigado

a) Preparación del terreno

La preparación del almácigo se realizó en forma manual en pozas pequeñas de 1m de ancho por 2 m de largo, en número de una para cada variedad y/o línea, para lo cual se práctico un buen mullido de suelo y buena nivelación.

Para el almácigo se utilizó 200g de semilla por m² de terreno.

b) Siembra

Se realizó el 08 de Febrero de 1997. Antes de la siembra, se realizó el pregerminado de la semilla; colocándolas en sacos pequeños de yute, sumergiendo en agua por 24 horas, luego se puso en abrigo por espacio de 48 horas, el voleo de la semilla pregerminada se realizó sobre una lámina de agua de 5 cm aproximadamente, con la finalidad de uniformizar la distribución de la semilla y evitar el daño por roedores y aves. La cantidad de semilla utilizada fue de 80 kg/ha.

c) Manejo de agua

El almácigo estuvo ubicado cerca a una fuente de agua para facilitar las labores agronómicas dentro de ella. Luego de 24 horas de voleado la semilla se procedió a quitar el agua para permitir el prendimiento y a partir del quinto día, se realizaron riegos frecuentes y livianos.

d) Deshierbo

El control de malezas fueron efectuados en forma manual y en número de 2 oportunidades.

e) Fertilización

El almácigo se fertilizó con una dosis de 90 kg/ha de N (20 g de urea/m²) usando como fuente nitrogenada la urea con 46% de riqueza. La fertilización se realizó el 24 de Febrero (a los 16 días del transplante).

f) Saca de plántulas

La extracción de las plántulas del almácigo se realizó cuando las plántulas tuvieron de 30 días después de la siembra, los mismos que fueron agrupados según los tratamientos debidamente identificados.

3.4.2 Campo definitivo

a) Preparación del terreno

La preparación se hizo con pasada de tractor con implemento rotativo por varias veces hasta dejar bien mullido el suelo.

b) Demarcación del terreno

Se trazaron los cuatro bloques utilizando estacas, cordel y wincha, posteriormente se realizó el estacado de cada una de las parcelas (14 por bloque), para luego levantar los bordes individuales con dimensiones de 5 m de largo por 3 m de ancho; y 0.40 m de alto, se instalaron de acuerdo al croquis (Anexo).

c) Muestreo de suelo

Se realizó antes de la preparación del terreno, el 02 de Febrero de 1997. Se procedió al muestreo del suelo en zig-zag a una profundidad de 30 cm, obteniéndose un total de 10 sub muestras que fueron secados a la sombra, luego se mezcló y se pesó 1 kilogramo, se llevó al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva para su respectivo análisis.

d) Trasplante

Se realizó el 10 de Marzo de 1997, a los 30 días después del almácigo, a un distanciamiento de 0.25m x 0.25m., con 6 plantas por golpe, para esta operación se utilizó dos cordeles marcados a 0.25 m.

e) Fertilización

Se utilizó una sola formula de fertilización NPK: 135 – 90 – 60; utilizando como fuente de nitrógeno la urea (46% de N), como fuente de fósforo al superfosfato triple de calcio (46% de P_2O_5) y como fuente de potasio al cloruro de potasio (60% de K_2O).

Todo el cloruro de potasio y el superfosfato triple de calcio fueron aplicados al momento del trasplante; mientras que la urea fue fraccionada en dos partes iguales para ser aplicada en dos etapas del cultivo: A los 15 días después del trasplante y la otra a los 65-70 días (encañado o punto de algodón).

f) Riego

El primer riego consistió en el momento del trasplante con una lámina de agua, luego a partir de la fecha la frecuencia de los riegos fueron oportunos, para el macollamiento y la floración.

g) Control de malezas

Se realizó mediante deshierbos manuales tratando de mantener limpio el campo, sobre todo antes del macollamiento.

Las malezas que predominaron fueron: "oreja de ratón" (*Heteranthera reniformis* R. & P.), "moco de pavo" (*Echinochloa crusgalli* Link Breauv); "coquito" (*Cyperus* sp) y "clavito" (*Jussiaea repens* H.B.K. Griseb).

h) Control Fitosanitario

En cuanto a plagas sólo se presentó en la fase de almácigo un cierto ataque de "cañero" (*Diatraea saccharalis*) y de "mosquilla" (*Hydrellia wirthi* K.). Para su control se aplicó Monophos a la dosis de 1 Lt./ha a los 08 días antes del transplante.

En cuanto a enfermedades, no se observó daños de importancia económica, pues estas variedades y/o líneas presentan cierta resistencia a estas; manifestándose cierto ataque de "quemado" (*Pyricularia oryzae* Cav), "manchado de granos" (*Helminthosporium oryzae* Breda de Haan) y "falso carbón" (*Ustilaginoidea virens*) con más frecuencia en Uquihua, L2, 415, Ucayali y Sican. Mostraron resistencia: Amazonas, Capirona, Viflor y L6.

i) Cosecha

Se realizó a la maduración final a los 35 días después de la floración de cada variedad y/o línea, cuando los granos de la panoja alcanzaron el 85 % de maduración comercial, y la planta presentó en general una coloración amarillenta. Cosechándose las parcelas netas de un área de 3 m² centrales de cada parcela libre de efecto de borde, en forma manual cortando los tallos con hoz a 10cm. sobre el suelo.

j) Trilla

Se realizó inmediatamente después de la cosecha en el mismo campo experimental, empleándose mantas de polietileno, sobre un tronco delgado se golpeó los tallos cosechados amarrados con una soga para desprender los granos, luego fueron colocados en sacos de polietileno previamente identificada con sus respectivas claves para ser pesado, secado y ventilado.

3.5 OBSERVACIONES REGISTRADAS Y METODOLOGÍA

3.5.1 Altura de planta

Se tomaron 16 plantas al azar de la parcela neta y se midió la altura en cm, desde la superficie del suelo hasta la punta de la panícula más alta excluyendo las aristas. Estas observaciones se registraron al momento de la cosecha y se empleó la escala propuesta por el CIAT (1983).

Cuadro 6. Escala para la evaluación de altura de planta de arroz.

Escala	Descripción
1	Planta semienana (menos de 110 cm)
2	Intermedia (110 a 130 cm)
3	Alta (más de 130 cm)

3.5.2 Numero de macollos /m²

Se realizó contando los macollos existentes en un metro cuadrado (16 golpes) para el cual se consideró las 05 hileras centrales (parcela neta). Esta se realizó al momento de encañado.

3.5.3 Número de panojas/m²

Este carácter se evaluó en 16 golpes y se realizó al momento de la maduración del grano.

3.5.4 Número de ramas primarias/panoja

Se tomaron 10 panojas de cada tratamiento y se contabilizó el número de ramas primarias. Esta labor se realizó antes de la cosecha.

3.5.5 Número de espiguillas/panoja

Esta evaluación se realizó antes de la cosecha, considerando 10 panojas del área netas contabilizándose los granos llenos y vacíos (granos vanos).

3.5.6 Cosecha

Se realizó cuando el 85 % de los granos de la panoja, estuvieron maduros y la planta presentó en general una coloración amarillenta.

3.5.7 Rendimiento de arroz en cáscara

El rendimiento de arroz en cáscara o paddy se determinó pesando el rendimiento del área neta (3 m²) de cada variedad o línea, los cuales fueron corregidos al 14% de humedad y llevados a t/ha.

$$\begin{array}{l} \text{Peso corregido de} \\ \text{grano/parcela neta} \\ \text{(14\% H}^\circ\text{)} \end{array} = \frac{100 - \% \text{ H}^\circ}{100 - 14\%} \times \text{Peso de grano/parcela neta}$$

Donde:

$\% \text{ H}^\circ =$ Porcentaje de humedad del grano

El rendimiento (t/ha) para cada variedad o línea, se calculó haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento (t/ha)} = P_c \times \frac{10}{\text{Área}}$$

Donde:

P_c : Peso corregido de grano por parcela neta al 14% de humedad (kg).

Área : Longitud x ancho de parcela neta (3.0 m²)

3.5.8 Peso de 1,000 granos

Se tomaron 10 panojas al azar de los golpes que quedaron fuera del área neta de cada parcela. Se colocaron en bolsas de papel y luego se trilló y contó 1000 granos para determinar su respectivo peso de cada parcela por variedad y por bloque.

3.5.9 Calidad molinera

Para evaluar la calidad molinera, se siguió la metodología del Programa Nacional de Arroz en primer lugar se procedió a muestrear cada una de las repeticiones de cada tratamiento, se mezcló y luego se extrajo una muestra de 200 gramos de arroz en cáscara, los que fueron molinados durante un minuto aproximadamente, en el molino experimental del laboratorio de la E.E.A. “Nueva Cajamarca”.

Luego se registró el rendimiento de pila, porcentaje de grano entero, porcentaje de grano quebrado; utilizando pequeñas zarandas que permitieron sacar el grano quebrado reteniéndolos en los alvéolos. Estos valores obtenidos expresan de acuerdo a la metodología propuesta por el Programa Nacional de Arroz, que después de separar el grano entero del grano quebrado en el arroz pilado el peso en gramos de cada uno representa su correspondiente porcentaje.

IV. RESULTADOS

4.1 ALTURA DE PLANTA

Cuadro 7. Análisis de variancia para altura de planta de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios
Bloques	3	104.317 AS
Tratamientos	13	44.140 AS
Error experimental	39	20.778
Total	55	

c.v. : 4.87 %

AS : Significación estadística al 1% de probabilidad.

Del Cuadro 7, se deduce que:

- Existe significación estadística al 1% de probabilidad tanto para bloques como para variedades/líneas.
- El coeficiente de variabilidad (4.87 %) indica excelente homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 8. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 0.05$) para altura de planta a la cosecha de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Orden de mérito	Clave	Variedad/línea	Altura de planta (cm)	Sign.
1°	T ₆	'Amazonas'	99.86	a
2°	T ₁₃	L5	96.39	a b
3°	T ₁₄	L6	96.11	a b
4°	T ₂	'Porvenir 95'	95.82	a b
5°	T ₅	'Viflor'	95.19	a b
6°	T ₄	'Utcubamba'	94.16	a b
7°	T ₁₀	L1	93.72	a b
8°	T ₈	'Ucayali 91'	93.55	a b
9°	T ₁	'Capirona'	93.50	a b
10°	T ₃	'Uquihua'	93.13	a b
11°	T ₉	'Sican'	91.85	b c
12°	T ₁₁	L2	90.72	b c
13°	T ₇	'415'	90.44	b c
14°	T ₁₂	L3	85.80	c

Variedades/líneas seguidas por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 8 y Figura 1, se observa que:

- La mayoría de las variedades y líneas no muestran diferencias estadísticas con respecto a este parámetro.
- La línea L3 presentó la menor altura sin ser diferente estadísticamente a la variedad '415', línea L2 y la variedad 'Sican'.

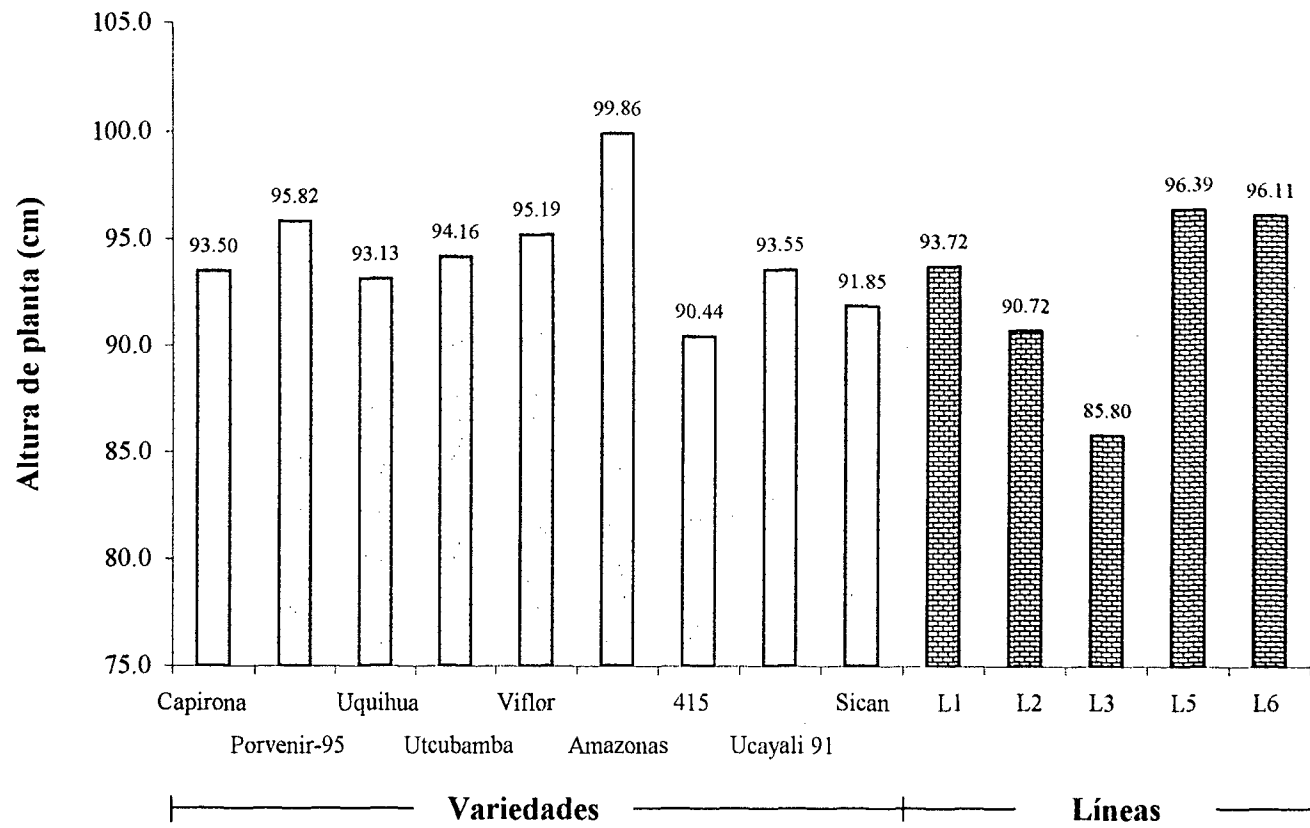


Figura 1. Altura de planta de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

4.2 NUMERO DE MACOLLOS/m²

Cuadro 9. Análisis de variancia del número de macollos/m² de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios
Bloques	3	29.951 AS
Variedades/líneas	13	13.495 AS
Error experimental	39	4.967
Total	55	

c.v. : 7.67 %

AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 9, se deduce que:

- Existe significación estadística al 1% de probabilidad para bloques y variedades/líneas.
- El coeficiente de variabilidad (7.67%), indica excelente homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 10. Prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para número de macollos/m² de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Orden de mérito	Clave	Variedad/línea	Número de macollos/m ²	Sign.
1°	T ₁	'Capirona'	518.40	a
2°	T ₇	'415'	492.96	a b
3°	T ₂	'Porvenir 95'	492.00	a b c
4°	T ₈	'Ucayali 91'	482.00	a b c
5°	T ₅	'Viflor'	478.24	a b c
6°	T ₆	'Amazonas'	475.52	a b c
7°	T ₃	'Uquihua'	474.56	a b c
8°	T ₁₁	L2	472.80	a b c
9°	T ₄	'Utcubamba'	459.40	b c d
10°	T ₁₀	L1	450.56	b c d
11°	T ₁₄	L6	434.08	b c d
12°	T ₉	'Sican'	434.00	b c d
13°	T ₁₃	L5	432.16	c d
14°	T ₁₂	L3	412.00	d

Variedades/líneas seguidas por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 10 y Figura 2, se observa que:

- La variedad 'Capirona' tiene el mayor número macollos/m², no diferenciándose estadísticamente de las variedades '415', 'Porvenir 95', 'Ucayali 91', 'Viflor', 'Amazonas', 'Uquihua' y L2, pero sí de las demás variedades y líneas.

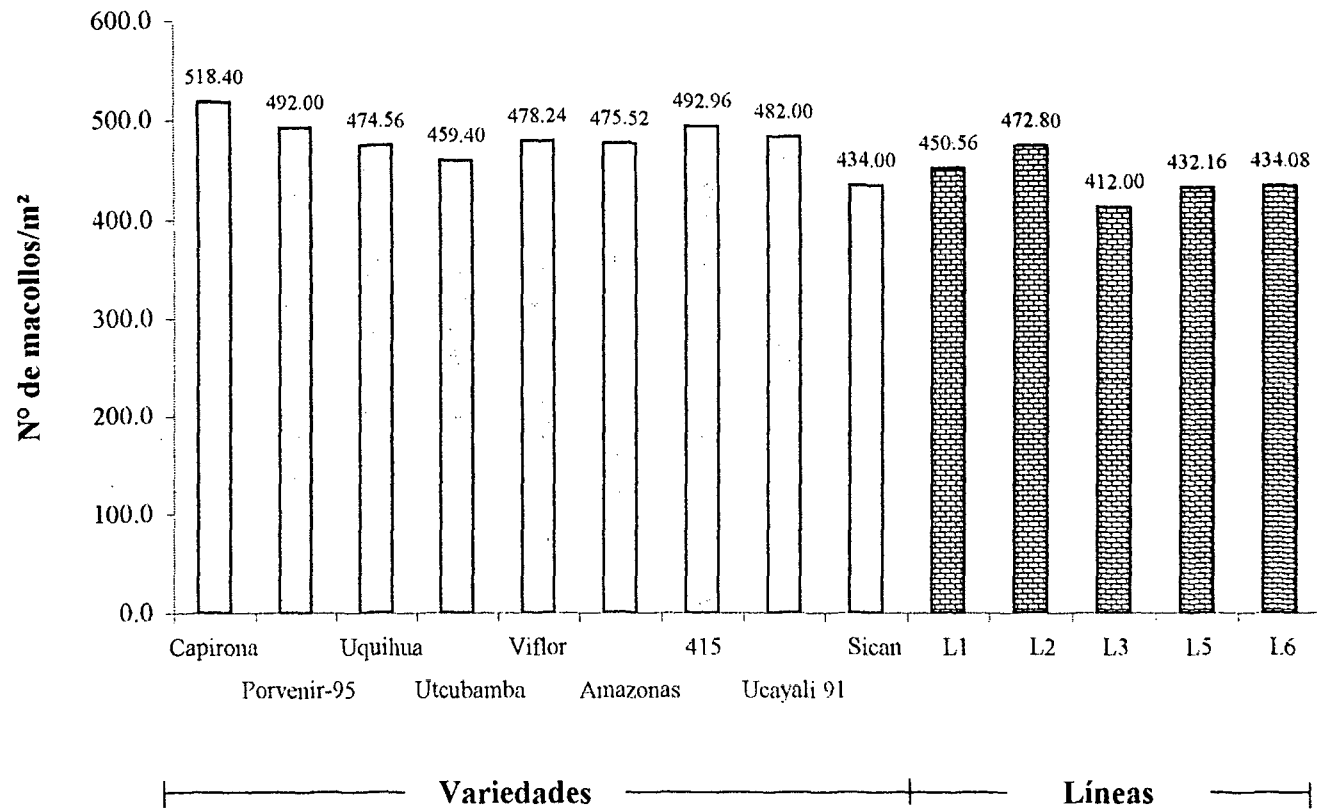


Figura 2. Número de macollos/m² de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

4.3 NUMERO DE PANOJAS/m²

Cuadro 11. Análisis de variancia del número de panojas/m² de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios
Bloques	3	6.591 NS
Variedades/líneas	13	9.987 S
Error experimental	39	5.001
Total	55	

c.v. : 9.96 %

NS : No existe diferencias estadísticas significativas.

S : Significación estadística al 5% de probabilidad

Del Cuadro 11, se deduce que:

- No existe significación estadística para el efecto de bloques, pero si existe diferencias significativas al 5% de probabilidad para el efecto de variedades/líneas.
- El coeficiente de variabilidad (9.96%), nos indica excelente homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 12. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para número de panojas/m² de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Orden de mérito	Clave	Variedad/línea	Número de panojas		Sign.
			m ²	golpe	
1°	T ₂	'Porvenir 95'	405.60	25.95	a
2°	T ₈	'Ucayali 91'	399.84	24.99	a b
3°	T ₃	'Uquihua'	375.52	23.47	a b c
4°	T ₄	'Utcubamba'	371.84	23.24	a b c
5°	T ₅	'Viflor'	369.76	23.11	a b c
6°	T ₆	'Amazonas'	369.60	23.10	a b c
7°	T ₇	'415'	367.84	22.99	a b c
8°	T ₁	'Capirona'	367.36	22.96	a b c
9°	T ₁₁	L2	352.00	22.00	a b c
10°	T ₁₀	L1	341.76	21.36	b c
11°	T ₁₄	L6	340.48	21.28	b c
12°	T ₁₃	L5	336.48	21.03	c
13°	T ₉	'Sican'	335.20	20.95	c
14°	T ₁₂	L3	316.48	19.78	c

Variedades/líneas seguidas por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 12 y Figura 3, se observa que:

- La variedad 'Porvenir 95' tiene mayor número de panojas/m² con 405.60 panojas, no diferenciándose significativamente con la variedades/líneas: 'Ucayali 91', 'Uquihua', 'Utcubamba', 'Viflor', 'Amazonas', '415', 'Capirona' y L2; pero sí, de las variedades y líneas L1, L6, L5, 'Sican' y L3.

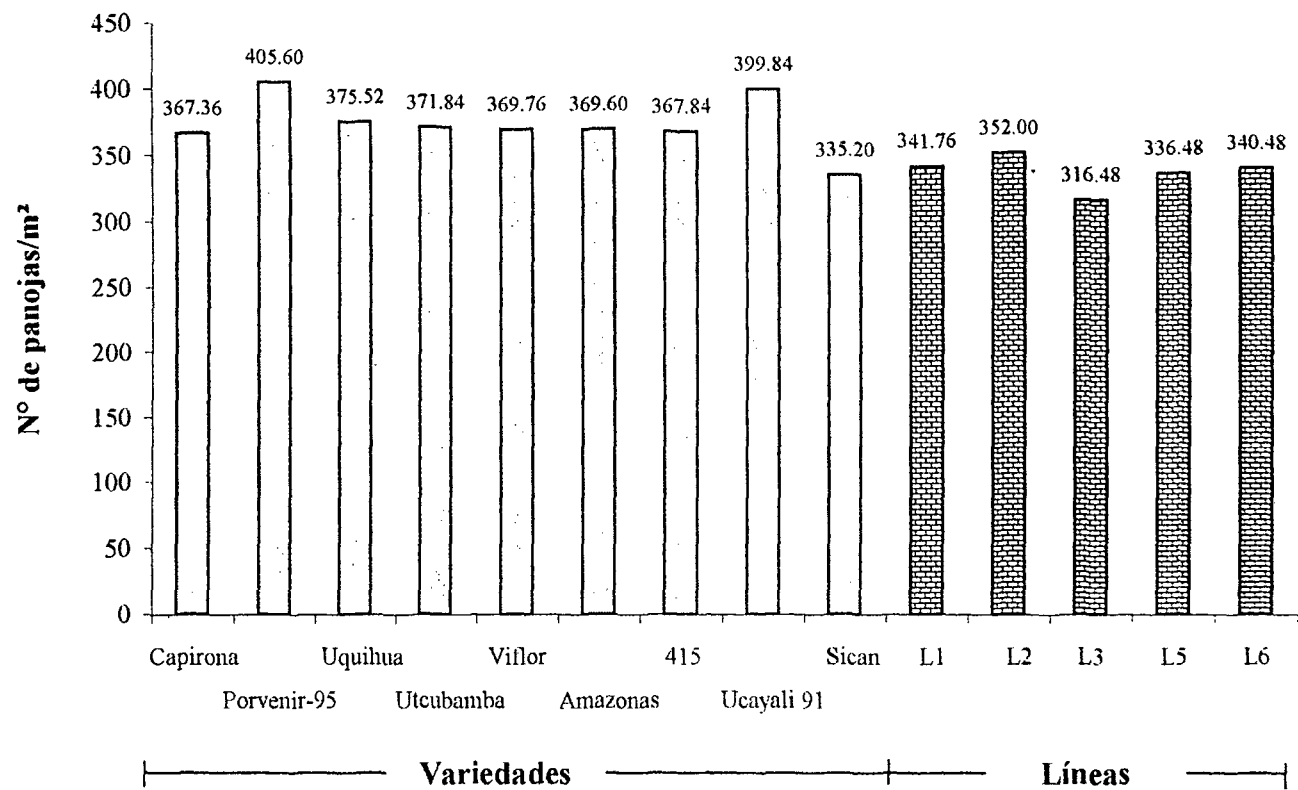


Figura 3. Número de panojas/m² de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

4.4 NÚMERO DE GRANOS LLENOS / PANOJA

Cuadro 13. Análisis de variancia para el número de granos llenos/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios
Bloques	3	5.689 NS
Variedades/líneas	13	184.558 AS
Error experimental	39	5.089
Total	55	

c.v. : 2.10 %

NS : No existe diferencias estadísticas significativas.

AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 13, se deduce que:

- No existe significación estadística para el efecto de bloques, pero si, existe diferencias significativas al 1% de probabilidad para el efecto de variedades/líneas.
- El coeficiente de variabilidad (2.10%), nos indica excelente homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 14. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de granos llenos/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Orden de mérito	Clave	Variedad/línea	Nº granos llenos por panoja	Sign.
1º	T ₅	‘Viflor’	120.925	a
2º	T ₆	‘Amazonas’	118.425	a
3º	T ₁	‘Capirona’	112.100	b
4º	T ₁₀	L1	108.650	c
5º	T ₁₂	L3	108.475	c
6º	T ₁₄	L6	107.600	c d
7º	T ₉	‘Sican’	107.375	c d
8º	T ₄	‘Utcubamba’	107.025	c d
9º	T ₇	‘415’	106.725	c d
10º	T ₁₁	L2	104.350	d e
11º	T ₈	‘Ucayali 91’	102.575	e f
12º	T ₃	‘Uquihua’	102.276	e f
13º	T ₂	‘Porvenir 95’	99.800	f
14º	T ₁₃	L5	95.000	g

Variedades/líneas seguidas por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 14 y Figura 4, se observa que:

- Las variedades ‘Viflor’ y ‘Amazonas’ ocupan los primeros lugares, superando estadísticamente a las demás variedades/líneas. La línea L5 obtuvo el menor número de granos llenos/panoja con 95 granos.

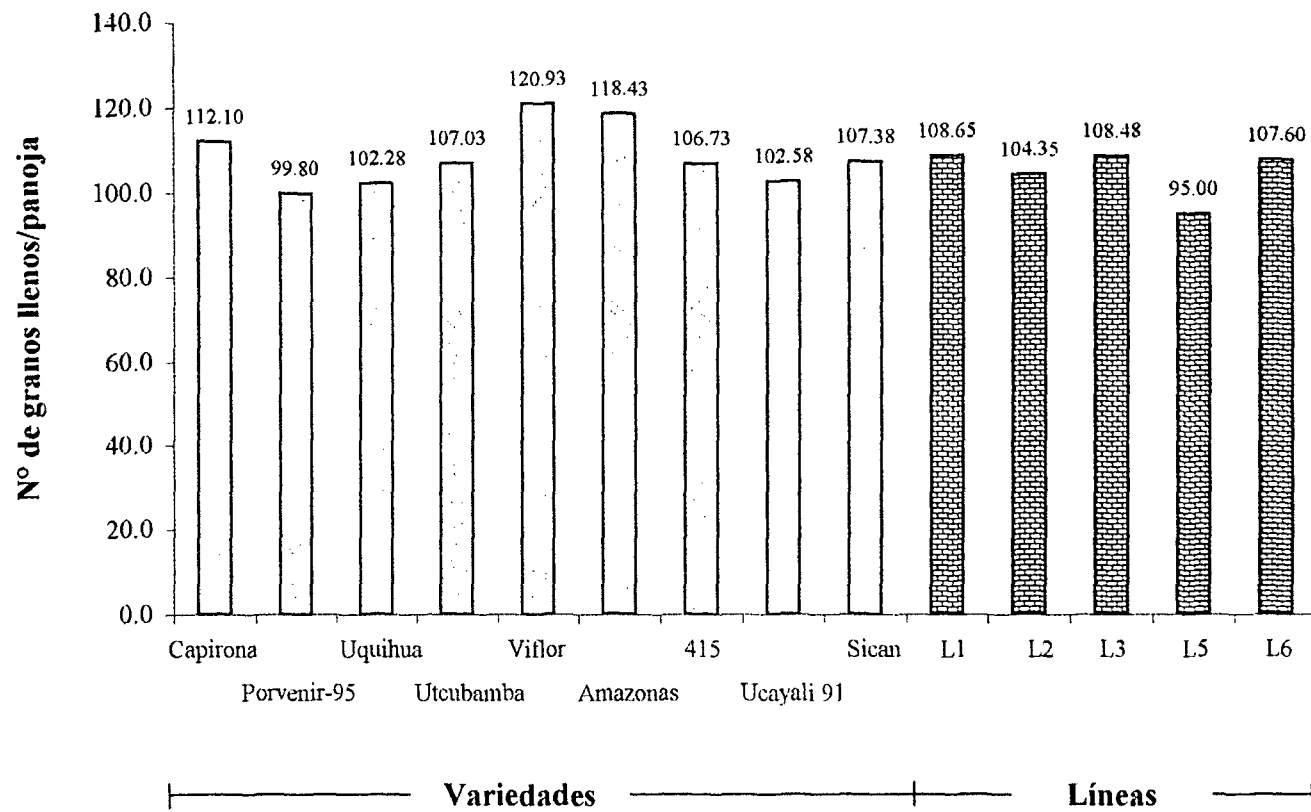


Figura 4. Número de granos llenos/panoja de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

4.5 ESPIGUILLAS VANAS/PANOJA

Cuadro 15. Análisis de variancia para el número de espiguillas vanas/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios
Bloques	3	69.809 NS
Tratamientos	13	520.424 AS
Error experimental	39	40.826
Total	55	

c.v. : 24.80%

NS : No existe diferencias estadística significativas
AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 15, se deduce que:

- No existe significación estadísticas para el efecto de bloques, pero si existe diferencias significativas al 1% de probabilidad para el efecto de variedades/líneas.
- El coeficiente de variabilidad (24.80%) nos indica regular homogenidad de los resultados experimentales.

Cuadro 16. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de espiguillas vanas/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Orden de mérito	Clave	Variedad/línea	Espiguillas vanas/panoja	Sign.
1°	T ₁₃	L5	52.63	a
2°	T ₂	'Porvenir 95'	38.43	b
3°	T ₈	'Ucayali 91'	37.28	b c
4°	T ₃	'Uquihua'	32.68	b c d
5°	T ₇	'415'	27.85	c d e
6°	T ₉	'Sican'	27.53	c d e
7°	T ₄	'Utcubamba'	24.58	d e f
8°	T ₁₄	L6	23.20	d e f g
9°	T ₁₁	L2	20.15	e f g h
10°	T ₁₀	L1	18.43	e f g h
11°	T ₁₂	L3	18.15	e f g h
12°	T ₆	'Amazonas'	14.83	f g h
13°	T ₅	'Viflor'	13.23	g h
14°	T ₁	'Capirona'	11.80	h

Variedades/líneas seguidas por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 16 y Figura 5, se observa que:

- La línea L5, presentó el mayor número de espiguillas vanas/panoja (52.63), considerándose como la más susceptible al envanamiento, diferenciándose significativamente de las demás variedades y líneas en estudio; mientras que la variedad 'Capirona', obtuvo el menor valor, con 11.80 espiguillas vanas/panoja.

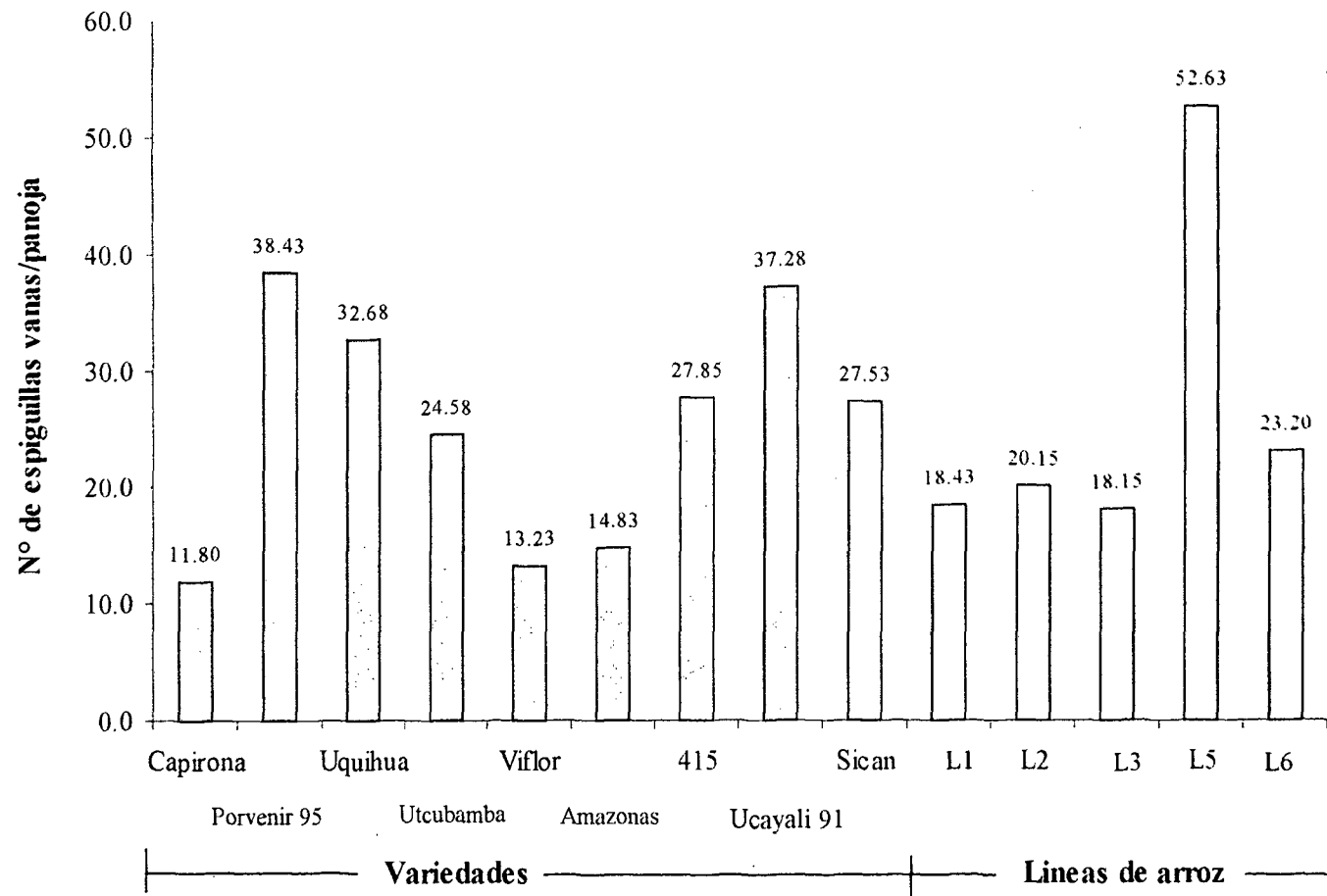


Figura 5. Espiguillas vanas/panoja de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

4.6 RAMAS PRIMARIAS/PANOJA

Cuadro 17. Análisis de variancia para ramas primarias/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios
Bloques	3	1.741 NS
Variedades/líneas	13	3.673 AS
Error experimental	39	0.996
Total	55	

c.v. : 12.01 %

NS : No existe diferencias estadísticas significativas.

AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 17, se deduce que:

- No existe significación estadística para el efecto de bloques, pero si, existe diferencias significativas al 1% de probabilidad para el efecto de variedades/líneas.
- El coeficiente de variabilidad (12.01%), nos indica muy buena homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 18. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 0.05$) para ramas primarias/panoja de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Orden de merito	Clave	Variedad/Línea	Ramas Primarias/panoja	Sign.
1°	T ₁₄	L6	10.55	a
2°	T ₁	'Capirona'	9.88	a b
3°	T ₅	'Viflor'	8.90	b c
4°	T ₆	'Amazonas'	8.60	b c d
5°	T ₉	'Sican'	8.50	b c d
6°	T ₁₀	L1	8.25	c d
7°	T ₁₁	L2	8.23	c d
8°	T ₁₂	L3	8.10	c d
9°	T ₇	'415'	8.00	c d
10°	T ₄	'Utcubamba'	7.63	c d
11°	T ₂	'Porvenir 95'	7.63	c d
12°	T ₈	'Ucayali 91'	7.60	c d
13°	T ₁₃	L5	7.25	c d
14°	T ₃	'Uquihua'	7.18	d

Variedades/líneas seguidas por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 18 y Figura 6, se observa que:

- La línea L6 ocupó el primer lugar con 10.55 ramas primarias/panoja, no diferenciándose estadísticamente de las variedad 'Capirona', pero si, de las mas variedades y líneas en estudio.
- La variedad 'Uquihua' ocupó el último lugar, pero sin mostrar diferencias con la mayor parte de variedades y líneas en estudio.

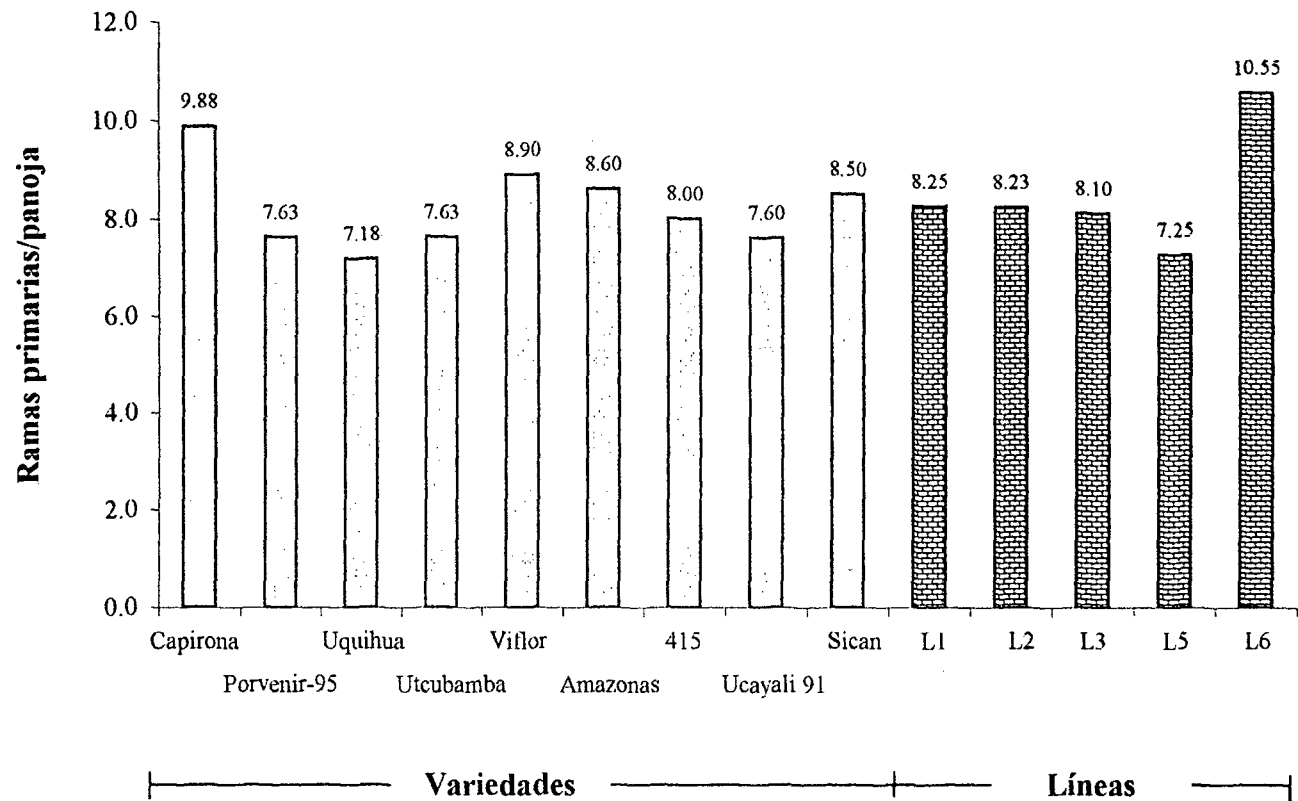


Figura 6. Ramas primarias/panoja de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

4.7 PESO DE 1000 GRANOS EN CÁSCARA

Cuadro 19. Análisis de variancia para peso de 1000 granos de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios
Bloques	3	0.76598 NS
Variedades/líneas	13	11.04043 AS
Error experimental	39	1.62724
Total	55	

c.v. : 4.46 %

NS : No existe diferencias estadísticas significativas.

AS : Significación estadística al 1% de probabilidad.

Del Cuadro 19, se deduce que:

- No existe significación estadística para el efecto de bloques, pero sí, existe diferencias significativas al 1% de probabilidad para el efecto de variedades/líneas.
- El coeficiente de variabilidad (4.46%), nos indica excelente homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 20. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 0.05$) para peso de 1000 granos de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Orden de mérito	Clave	Variedad/línea	Peso de 1000 granos (g)	Sign.
1°	T ₄	‘Utcubamba’	30.84	a
2°	T ₅	‘Viflor’	30.63	a
3°	T ₆	‘Amazonas’	30.48	a
4°	T ₁	‘Capirona’	30.41	a
5°	T ₁₄	L6	29.79	a b
6°	T ₁₂	L3	29.48	a b c
7°	T ₉	‘Sican’	28.25	b c d
8°	T ₁₀	L1	27.98	b c d
9°	T ₃	‘Uquihua’	27.79	b c d e
10°	T ₈	‘Ucayali 91’	27.61	c d e
11°	T ₇	‘415’	27.56	c d e
12°	T ₂	‘Porvenir 95’	27.20	d e
13°	T ₁₁	L2	26.53	d e
14°	T ₁₃	L5	25.73	e

Variedades/líneas seguidas por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 20 y Figura 7, se observa que:

- Las variedades y/o líneas: ‘Utcubamba’, ‘Viflor’, ‘Amazonas’ y ‘Capirona’ alcanzaron mayor peso de 1000 granos con 30.84, 30.63, 30.48 y 30.41 g, respectivamente, no mostrando diferencias estadísticas significativas entre sí y con las líneas L6 y L3, pero sí con el resto de variedades y/o Líneas.
- La línea L5 alcanzó el menor promedio con 25.73 g, ocupando el último lugar con respecto al resto de variedades y líneas.

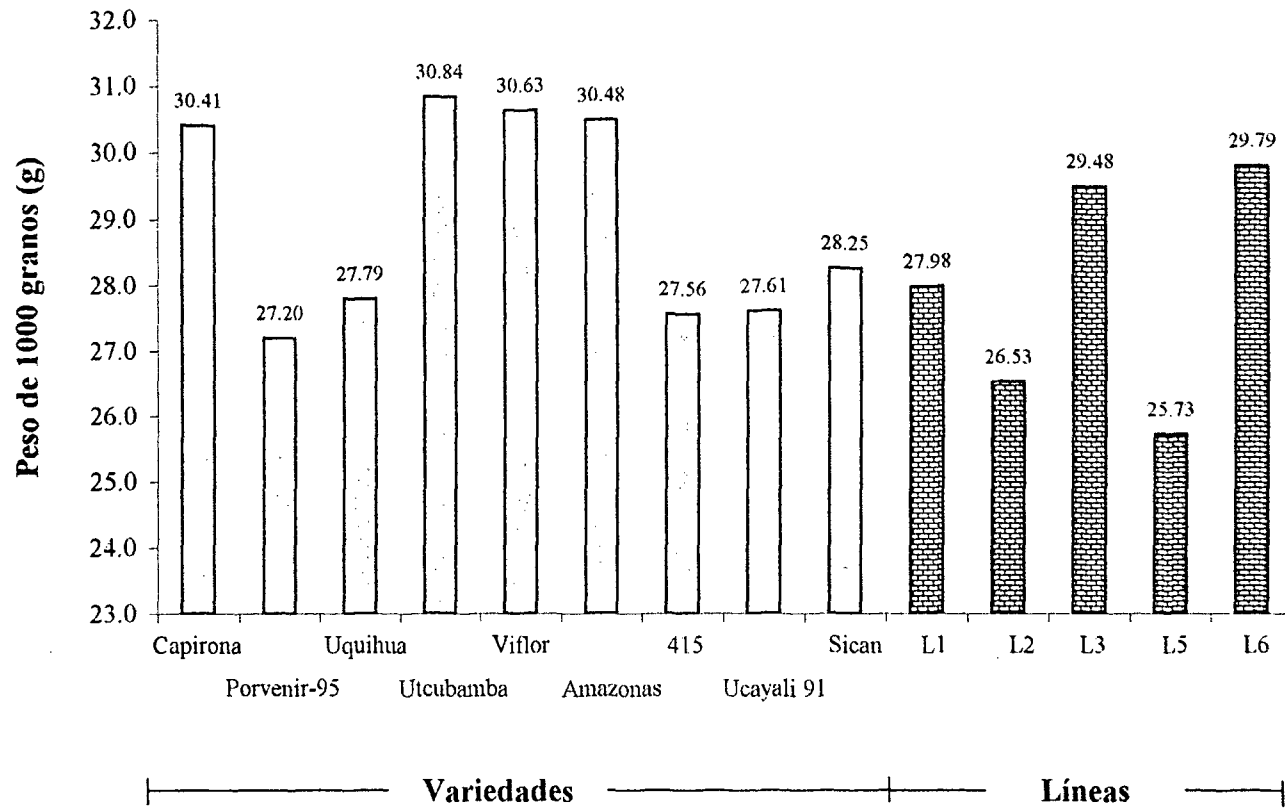


Figura 7. Peso de 1000 granos de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

4.8 RENDIMIENTO DE ARROZ EN CÁSCARA AL 14 % DE HUMEDAD

Cuadro 21. Análisis de variancia para rendimiento (kg/ha) de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios
Bloques	3	410378.930 NS
Variedades/líneas	13	3645857.230 AS
Error experimental	39	370295.550
Total	55	

c.v. : 11.68 %

NS : No existe diferencias estadísticas significativas.

AS : Significación estadística al 1% de probabilidad.

Del Cuadro 21, se deduce que:

- No existe significación estadística para el efecto de bloques, pero sí, existe diferencias significativas al 1% de probabilidad para el efecto de variedades/líneas.
- El coeficiente de variabilidad (11.68%), nos indica muy buena homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 22. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para rendimiento (kg/ha) de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Orden de mérito	Clave	Variedad/línea	Rendimiento (kg/ha)	Sign.
1°	T ₅	‘Viflor’	6886.7	a
2°	T ₆	‘Amazonas’	6607.5	a b
3°	T ₁	‘Capirona’	5907.5	b c
4°	T ₁₂	L3	5753.3	b c
5°	T ₄	‘Utcubamba’	5719.2	b c
6°	T ₁₄	L6	5525.0	c
7°	T ₉	‘Sican’	5470.0	c d
8°	T ₁₀	L1	5238.3	c d
9°	T ₈	‘Ucayali 91’	4949.2	c d e
10°	T ₇	‘415’	4531.7	d e f
11°	T ₂	‘Porvenir 95’	4527.5	d e f
12°	T ₃	‘Uquihua’	4050.0	e f
13°	T ₁₁	L2	4039.2	e f
14°	T ₁₃	L5	3738.3	f

Variedades/líneas seguidas por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 22 y Figura 8, se observa que:

- La variedad ‘Viflor’ alcanzó el más altos rendimiento promedio con 6886.7 kg/ha, no diferenciándose estadísticamente de la variedad ‘Amazonas’, pero sí, de las demás variedades y líneas en estudio.
- La línea L5, obtuvo el menor rendimiento promedio con 3738.3 kg/ha, comportándose como la menos productiva.

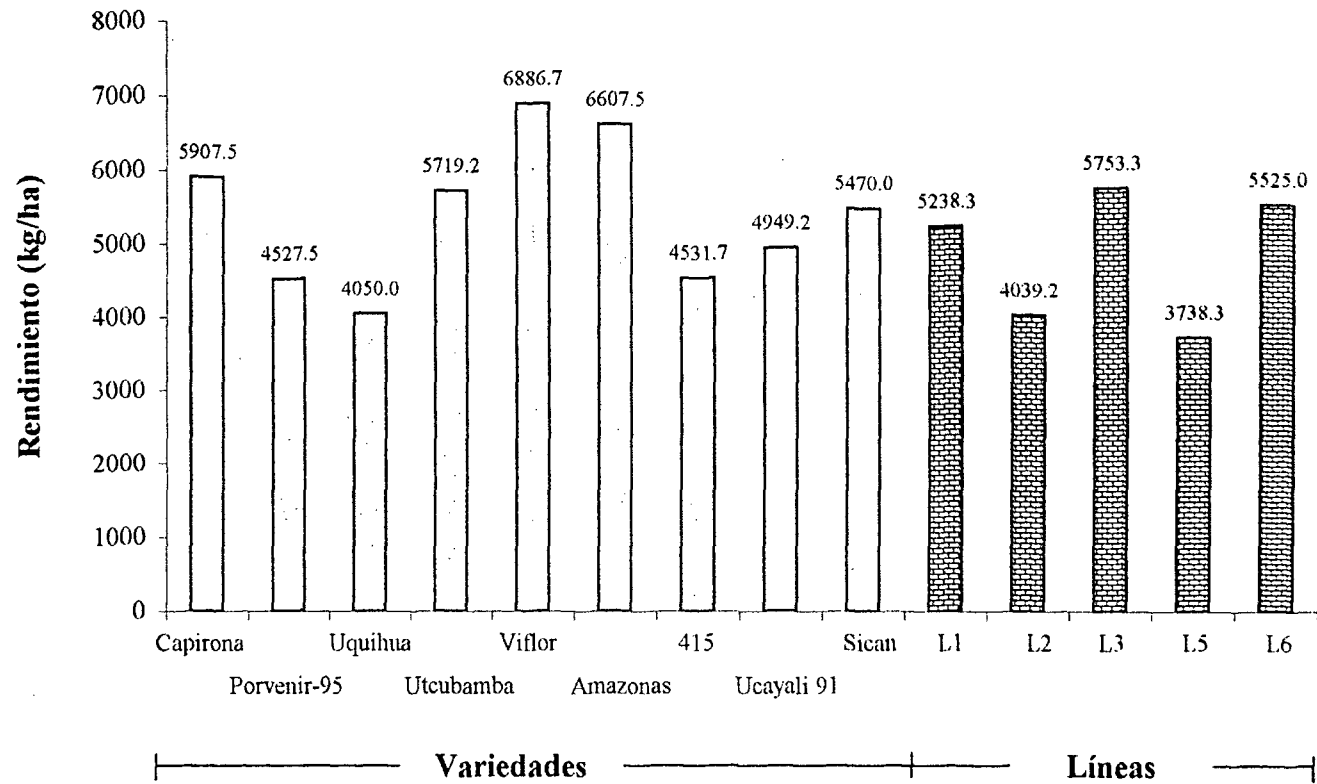


Figura 8. Rendimiento promedio de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

4.9 CALIDAD MOLINERA

Cuadro 23. Calidad molinera de las nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.

Orden de merito	Clave	Variedad/Línea	Porcentaje de grano		Rendimiento de pila total (%)
			Entero	Quebrado	
1°	T ₁	'Capirona'	62.3	9.1	71.4
2°	T ₅	'Viflor'	61.4	9.3	70.7
3°	T ₆	'Amazonas'	61.7	8.5	70.2
4°	T ₉	'Sican'	61.2	9.0	70.2
5°	T ₁₄	L6	60.0	10.2	70.2
6°	T ₃	'Uquihua'	59.4	9.5	68.9
7°	T ₁₂	L3	60.3	8.2	68.5
8°	T ₂	'Porvenir 95'	59.1	9.1	68.2
9°	T ₈	'Ucayali 91'	58.5	9.3	67.8
10°	T ₁₃	L5	58.1	9.4	67.5
11°	T ₁₀	L1	58.7	8.4	67.1
12°	T ₁₁	L2	58.3	8.3	66.8
13°	T ₇	'415'	50.2	16.5	66.7
14°	T ₄	'Utcubamba'	60.1	6.4	66.5

Del Cuadro 23, se deduce los siguientes:

- En general, todas las variedades tuvieron rendimientos de pila aceptables, destacando las variedades: Capirona, Viflor, Amazonas, Sican y la Línea L6 con más del 70% de rendimiento de pila. Los menores rendimientos

de pila tuvieron las variedades y líneas L2, '415' y 'Utcubamba' con 66.8, 66.7 y 66.5%, respectivamente.

- La variedad '415', presentó el menor porcentaje de grano entero; en cambio, las variedades 'Capirona', 'Viflor', 'Amazonas' y 'Sicán' destacaron por su mayor porcentaje de grano entero.

V. DISCUSIÓN

5.1 DE LA ALTURA DE PLANTA

La altura de planta en la mayoría de las variedades está considerada dentro de la categoría semienanos (CIAT, 1983), exhibiendo mayores alturas las variedades y líneas 'Amazonas', L5, L6, 'Porvenir 95' y 'Viflor' y con menores alturas las variedades y líneas 'Sicán', '415' y las líneas L2 y L3. Estos resultados pueden atribuirse a su constitución genotípica, los mismos que contienen genes para altura reducida, ya que proceden de progenitores semienanos y enanos, y que, por ser un carácter controlado por pocos pares de genes, la expresión de este carácter no se ve afectado mayormente, incluso bajo condiciones favorables de clima y suelo.

La menor altura de planta y dureza del tallo son cualidades esenciales en variedades de alto rendimiento ya que minimizan el volcamiento, siendo considerados las variedades y líneas como fenotipos semienanos y enanos. Los ligeros cambios en la altura de planta pueden ser influenciados por la profundidad del agua en el arrozal, tal como se ha reportado que la altura de planta está influenciada por la profundidad del agua en el arrozal, de modo que un incremento en la lámina de agua provoca un ligero aumento de la altura de las plantas y como consecuencia, una tendencia al volcamiento (CIAT, 1983).

Por otro lado, ya se conoce que el rendimiento y la respuesta al nitrógeno de las variedades de arroz, están a menudo correlacionados inversamente con la altura de planta.

5.2 DEL NÚMERO DE MACOLLOS/m²

La variedad Capirona, que ocupó el primer lugar en número de macollos/m² (518.40) y el 3° en rendimiento (Cuadros 10 y 22) nos estaría indicando que se debería a su constitución genética en estrecha interacción con el medio ambiente que le resultó favorable en la expresión de su potencial de rendimiento.

Se sabe que el número de macollos por planta es un carácter genético de naturaleza cuantitativa que difiere entre variedades. Sin embargo, se ve afectada por la densidad de siembra, el distanciamiento, la aplicación oportuna de fertilizante nitrogenado; el tipo de suelo, el transplante oportuno y el sistema de cultivo implantado (HERNÁNDEZ, 1982).

Aún cuando es deseable un alto número de macollos/m², no siempre resulta ser que las variedades o líneas que lo exhiben, sean las más productivas. Esto se puede demostrar para las variedades 'Viflor' y 'Amazonas', que no poseen los más altos n° de macollos/m², pero sí resultaron ser los más rendidores (Cuadro 22).

5.3 DEL NUMERO DE PANOJAS/m²

Las variedades 'Porvenir 95' y 'Ucayali 91' que presentaron mayor número de panojas /m² que el resto de las variedades y líneas (Cuadro 12), aunque este carácter esté asociado con la productividad del arroz, por sí solo no es determinante de una alta productividad. Es así que las variedades 'Viflor', 'Amazonas' y 'Capirona' obtuvieron mayores rendimientos, esto corroboraría lo reportado por

otros investigadores que señalan que el rendimiento depende del número de panojas/m², número de macollos efectivos, la aplicación oportuna de fertilizante nitrogenado, el contenido de agua en el suelo, entre otros. Esta última juega un rol muy importante en la apertura y llenado del grano; su déficit ocasiona enrollamiento en sus hojas, floración desuniforme y granos mal conformados, lo que se traduce en una reducción significativa de su rendimiento (RÍOS, 1985).

5.4 DEL NÚMERO DE GRANOS LLENOS/PANOJA

Con relación a este parámetro se encontró que oscilaron de 95 hasta 120.93 granos/panoja, correspondiendo el menor valor a la Línea L5, y el mayor valor a las variedades 'Viflor' y 'Amazonas' con 120.93 y 118.43 granos/panoja, respectivamente, seguido de la variedad 'Capirona' con 112.10 granos/panoja, superando estadísticamente al resto de los tratamientos.

Las diferencias estadísticas significativas entre variedades y líneas en estudio; se ve refrendado, que el mejor promedio alcanzado por la variedad 'Viflor' con 120.93 granos llenos/panoja y el promedio más bajo de la Línea L5 con 95.00 granos llenos/panoja; lo cual indicaría que las variedades tienen una fertilidad de espiguillas aceptable.

Si bien es cierto que el llenado de grano es un proceso fisiológico, éste no este exento de presiones ambientales que limitan en mayor o menor grado el desarrollo completo de los mismos. Es más, el estrés ambiental tal como: bajas temperaturas o

la falta de agua influyen en forma negativa deviniendo en granos llenos o vacíos (estériles) de naturaleza ecofisiológica (FASANANDO, 1999).

5.5 DEL NÚMERO DE ESPIGUILLAS VANAS/PANOJA

Con respecto a este parámetro, se encontró que los valores oscilaron de 11.80 hasta 52.63, correspondiendo el menor valor a la variedad 'Capirona' y el mayor valor a la Línea 5.

La mayor cantidad de espigas vanas encontradas para las diferentes líneas y variedades, inducirían a pesar que estas responderían a su acervo genético, unas más que otras, relativamente susceptibles al envanamiento (JUEP, 1995). Resulta lógico comprender que la variedad 'Capirona', 'Amazonas' y 'Viflor' que obtuvieron los menores valores de espigas vanas, ocuparan los más altos rendimientos y la línea L5 obtuvo el mayor valor de espigas vanas, resultado ser la línea que ocupó el último lugar de rendimiento.

5.6 DE RAMAS PRIMARIAS/PANOJA

La línea L6 y la variedad 'Capirona' fueron los que presentaron el mayor número de ramas primarias por panoja, que el resto de las variedades y líneas (Cuadro 18). Es un carácter cuantitativo, que se ve afectado por las condiciones medio ambientales, aunque esta relacionado con la productividad de arroz, por si solo no es determinante de una alta productividad. Esto se ve reflejado, la línea L6 que ocupó el primer lugar para este carácter, se ubicó en el sexto lugar en parámetro de rendimiento con 5525 kg/ha.

La cantidad de ramas primarias encontradas para diferentes líneas y variedades responde a su acervo genético uno más que otras (JUEP, 1995).

5.7 DEL PESO DE 1000 GRANOS

Las variedades 'Utcubamba', 'Viflor', 'Amazonas' y 'Capirona' fueron las que alcanzaron los mayores valores con: 30.84, 30.63, 30.48 y 30.41 gramos/1,000 semillas. Estos valores son muy similares al encontrado por JUEP (1995). Este autor señala que entre el rendimiento y el peso de 1000 granos no existe una relación estrecha, es decir que el rendimiento no está en relación directa o que no contribuye directamente al aumento de la biomasa total de los granos. Otro investigador señala que el peso de 1000 granos es una característica varietal muy estable que está controlado por el tamaño de glúmelas, puede afectar en cierto modo el rendimiento, pero rara vez es un factor limitante (HERNÁNDEZ, 1969).

El peso de 1000 granos es un carácter cuantitativo que tiene dos componentes; el genético y el ambiental, la interrelación entre los efectos de estos componentes expresará fenotipos de grano con mayor o menor peso dependiendo de su magnitud (GONZÁLES, 1993).

Las variedades y/o líneas que obtuvieron menor peso, fueron 'Porvenir 95', L2, y L5 con 27.00, 26.53 y 25.37 g/1,000 grano de semilla respectivamente. Con relación a estos valores se han reportado similares resultados para este carácter (CERNA, 1991).

5.8 DEL RENDIMIENTO DEL ARROZ EN CÁSCARA AL 14% DE HUMEDAD

Las variedades 'Viflor', 'Amazonas' y 'Capirona' mostraron los mayores rendimientos con 6887, 6608 y 5908 kg/ha respectivamente con respecto a las demás variedades y líneas estudiadas (Cuadro 22). Estos valores superan ligeramente a la variedad testigo ('Ucayali 91') que solo alcanzó 4949 kg/ha y el de menor rendimiento fue la línea L5 con 3738.30 kg/ha.

El rendimiento de arroz en cáscara está en función de sus tres componentes: número de panojas/m², número de granos llenos por panoja y peso individual del grano, expresado como peso de 1000 semillas. Los mayores rendimientos obtenidos por las variedades: 'Viflor', 'Amazonas' y 'Capirona' se pueden atribuir a la constitución genética diferencial de estas variedades e igualmente a la influencia relativamente favorable de los factores agroecológicos (FASANANDO, 1999).

Las variedades: 'Viflor', 'Amazonas' y 'Capirona' que ocuparon el 1º, 2º y 3º lugar en rendimiento de arroz en cáscara respectiva de grano, se explica por el mayor número de granos llenos/panoja, menor número de espiguillas vanas/panoja, mayor número de panojas/m² y mayor peso individual de grano, que alcanzaron estas variedades.

Estas variedades fueron ensayadas anteriormente en las Estación Experimental "Huarangopampa" de Bagua; y en valles de la Papaya y Jaén,

obteniéndose mejores rendimientos. Este comportamiento se puede explicar porque fueron seleccionados bajos esas condiciones agroecológicas muy favorables (JUEP, 1995).

Otra posible explicación que podría haber reducido no tan significativamente los rendimientos en comparación a lo que se obtiene en Jaén, sería la siembra del almácigo un tanto tardío (08 de febrero), ya que no es usual en esta campaña, ocasionando las bajas temperaturas de Junio, cierto porcentaje de aborto de espiguillas casi al final de la floración con el consiguiente envanamiento en las panojas. Es evidente que las variedades 'Viflor', 'Amazonas' y 'Capirona' posiblemente con mayor tolerancia que las otras variedades y líneas, soportaron a las bajas temperaturas, no resultando dañados en parte por este factor ambiental, pero que sí lo experimentaron las otras variedades y líneas.

5.9 DE LA CALIDAD MOLINERA

En cuanto a la calidad molinera (Cuadro 23), podemos observar el rendimiento de pila, el primer lugar ocupó la variedad 'Capirona', con 74.40% y el último lugar la variedad 'Utcubamba' con 66.50%. En general, las variedades evaluadas muestran un rendimiento superior al 66%, pero sí, algunos de los tratamientos están por debajo del nivel crítico que es 68%, los cuales son: 'Ucayali 91', L5, L1, L2, '415' y 'Utcubamba'. Asimismo, se observa que el menor porcentaje de grano quebrado corresponde a las variedades y/o líneas como: 'Utcubamba', 'Capirona', L3 y L1 con 6.4, 8.1, 8.2 y 8.4, respectivamente.

Se ha reportado que el comportamiento diferencial de las variedades en cuanto a este parámetro, podría estar relacionado con el número de días después del 50% de floración y el contenido de humedad de los granos al momento de la siega (FLORES, 1997). Esto significaría que un alejamiento de la edad óptima de cosecha implicaría una disminución del % de grano entero y un incremento de granos quebrados.

VI. CONCLUSIONES

1. La variedad 'Viflor' obtuvo el mayor rendimiento con 6886.7 kg/ha, no diferenciándose significativamente de la variedad 'Amazonas' con 6607.5 kg/ha, pero sí de las demás variedades y líneas en estudio.
2. El menor número de granos vanos/panoja, mayor número de macollos/m², mayor rendimiento de pila y mayor porcentaje de grano entero lo presentó la variedad 'Capirona', ocupando el 3° lugar en productividad.
3. Las variedades 'Viflor', 'Amazonas' y 'Capirona' y las líneas L3 y L6 sobresalieron por su mayor número de granos vanos/panoja y mayor peso de 1000 semillas.
4. Las variedades 'Viflor', 'Amazonas' y 'Capirona', además de haber obtenido los altos rendimientos, exhibieron un ciclo vegetativo semi - precoz, poca cantidad de espigas vanas y los mejores rendimientos de pila.

VII. RECOMENDACIONES

1. Mientras en nuestra zona, no se cuenta con variedades productivas, adaptadas y validadas, se puede incentivar a poca escala a la siembra de variedades 'Viflor', 'Amazonas' y 'Capirona'.
2. Realizar ensayos experimentales con las variedades y/o líneas que resultaron tener buen rendimiento y calidad molinera en otras localidades con condiciones edafoclimáticas favorables y buen manejo agronómico buscando la mayor expresión de su potencial genético.
3. Al realizar ensayos experimentales de arroz, incluir dentro de las evaluaciones la calidad culinaria de las diferentes variedades.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Sector San Miguel, ubicado a 26 km de la ciudad de Tingo María, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco cuyas coordenadas geográficas son: 09°17'58" Latitud sur y 67°10'07" Longitud oeste y una altitud de 610 m. s. n. m.; con la finalidad de fue evaluar y seleccionar genotipos de arroz de alto potencial de rendimiento, que permitan mejorar los índices de la productividad en Tingo María.

Los componentes en estudio estuvieron representados por 14 tratamientos (9 variedades comerciales y 5 líneas experimentales), adquiridos de la Estación Experimental "Huarangopampa" (Bagua) y de la Estación Experimental "Vista florida" (Chiclayo). El diseño experimental empleado fue el de Bloque Randomizado con 14 tratamientos y 4 repeticiones, la prueba de comparación de medias utilizada fue la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$).

El almácigo se hizo el 08 de febrero de 1997 y el trasplante a campo definitivo se realizó a los 30 días de edad (10 de marzo de 1997). La fertilización en campo definitivo se efectuó con la formula de 135 - 90 - 60 kg/ha de N - P₂O₅ - K₂O, utilizando como fuente de nitrógeno: Urea (46% N), como fuente de fósforo: superfosfato triple de calcio (46% de P₂O₅) y como fuente de potasio: cloruro de potasio (60% de K₂O).

El superfosfato triple de calcio y el cloruro de potasio se aplicaron en forma total al momento del trasplante, mientras que la urea fue fraccionada en dos partes iguales: a los 15 días después del trasplante (macollamiento) y la otra a los 65 días de l trasplante (encañado o punto de algodón) de cada variedad y/o línea.

Se evaluaron el rendimiento de las variedades y otros parámetros como: número de macollos y panojas/m², altura de planta, peso de 1000 granos, número de granos llenos, espiguillas vanas/panoja, número de ramas primarias/panoja y calidad molinera.

Los resultados muestran que las variedades 'Viflor', 'Amazonas' y 'Capirona', sobresalieron por su alto rendimiento con 6886.7, 6607.5 y 5907.5 kg/ha de arroz en cáscara respectivamente, y combinan además buenos caracteres de calidad molinera.

La variedad 'Viflor' presenta las mejores características agronómicas, rendimiento y buena calidad molinera, adaptándose favorablemente a las condiciones de Tulumayo. Además se puede promocionar las variedades 'Amazonas' y 'Capirona', quienes también resultaron ser productivas y de buena calidad molinera.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. ANGLADETTE, A. 1969. El arroz. Trad. Vicente Repoce. Barcelona, España. Edit. Blume. 625 p.
2. BARBOSA, F. M. 1987. Nutricio e adubacao do arroz (sequeiro e irrigado). Assoziacao Brasileira para pesquisa do potassa e do fosfato. Boletín Técnico 9. Brasil. 121 p.
3. CERNA, P. M. N. 1991. Comparativo de tres líneas 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 Maria, Perú. 78 p.
4. CAMPOS, C.N. Y B.D. 1993. Componentes del clima y su relación con el desarrollo y la producción de (Colombia). 42 (382). 20-21.
5. Centro Internacional de Agronomía Tropical. 1981. Recuento de las principales actividades en el cultivo de arroz. Cali, Colombia. 112 p.
6. - - - - - . 1983. Sistema de evaluación estándar para arroz. Programa de pruebas internacionales de arroz. 25 p.
7. - - - - - . 1983. Programa de semillas. Guía de plantación y manejo. Trad. Douglas Jonson E. Cali, Colombia. 67 p.
8. CUSTODIO, Y.J. 1980. Estudio en rendimiento de 14 líneas y 2 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo el sistema de secano en Tulumayo. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria, Perú. 77 p.

9. DE DATTA, S. K. 1986. Producción de arroz; Fundamentos prácticos. Edit. Limusa. México. 673 p.
10. EMBER, G. 1992. Planifique y fertilice eficientemente su cultivo de arroz (Colombia). 42 (385) 14-18.
11. ESCUELA DE AGRICULTURA UNIVERSIDAD DE FILIPINAS. 1975. Cultivo de arroz. Manual de producción. Edit. Limusa. S.A. y AID. México. 327 p.
12. FASANANDO, F. G. 1999. Ensayo comparativo de siete variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en el sistema bajo riego en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 78 p.
13. FLORES, E. W. 1997. Evaluación del rendimiento molinero de cuatro variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo riego a diferentes edades de cosecha en Nueva Cajamarca-Rioja. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 81 p.
14. GONZALES, I. 1993. Variedades de arroz para la Región Ucayali. Boletín Técnico. Universidad Nacional Agraria de Ucayali. Pucallpa, Perú. 22 p
15. HERNANDEZ, J. 1969. Desarrollo y fisiología de la planta de arroz. Programa Nacional de Arroz. Lambayeque, Perú. Pp. 29 - 36.

16. -----, 1981. Curso de adiestramiento en producción de arroz, fitomejoramiento y principales cultivares. CIPA II. Estación Experimental de Vista Florida. Chiclayo, Perú. Pp. 70 - 112.
17. -----, 1982. Fitomejoramiento y principales cultivares. Curso de adiestramiento en producción de arroz. INIA E. E. "Vista Florida" Lambayeque, Perú. 125 p.
18. INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES - PNI. Maíz y arroz. Estación Experimental "El Porvenir". Tarapoto, Perú. 15 p.
19. JACOB, A. y VEXKULL, H. 1973. Fertilización, nutrición y abonado en los cultivos tropicales y sub-tropicales. 4ta. Ed. Edit. Euroamericana. 567 p.
20. JUEP, B. V. 1995. Ensayo uniforme de rendimiento de 20 líneas y variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en sistema de trasplante bajo riego en Nueva Cajamarca - Rioja. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 86 p.
21. KEMMLER, G. 1969. El abonado del arroz. Revista de la potasa. Sección 9. Cultivos Cereales. Berna, Suiza. 17 p.
22. MANZANO, H. A. 1970. Arroz; suelos cultivados bajo inundaciones permanentes. No. 199. Vol. 14. Bogotá, Colombia. Pp. 10-11.
23. OU, S. H. y F. NUQUE. 1975. Enfermedades del arroz causados por hongos y bacterias. Cultivo de arroz. Manual de Producción. Edit. Limusa. México. 426 p.

24. PALACIOS, A. D. 1995. "Porvenir-95 - Huallaga - INIA. Nuevas variedades de arroz para la Región San Martín. Revista Pulso Norteño. Año XI N° 73. Junio – Julio. Chiclayo, Perú. Pp. 12 – 16.
25. RIOS, P. M. 1985. Ensayo 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.
26. RUSSE, J. 1959. El fósforo, condiciones del suelo y desarrollo de las plantas. 2da. Ed. Madrid, España. Editorial Mac Millan Company. 319 p.
27. SOLORZANO H, A. 1993. Manual de cultivos alimenticios. Arroz. Vol. I. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú. 122 p.
28. TINARELLI, A. 1989. El arroz. Trad. Ramón Miguel Carreras Ortells. 2da. Ed. Ediciones Mundi - Prensa. España. Pp. 54 – 62.
29. TORIBIO, T. A. 1993. "Cultivo de arroz". Boletín Técnico. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. Pp. 11- 12.
30. USTIMENKA, G. V. y BUKUMAYSKI, L. S. El cultivo de plantas tropicales y sub-tropicales. Mir. st. Moscú. Pp: 56-58.
31. VENTURA, T. J. 1983. Enfermedades presentadas en arroz en el valle de Jequetepeque. Campaña 1982-83. Informativo arrocero 2 (6) (5): 16.
32. VERGARA, V. R. 1983. Influencia de factores climáticos en el cultivo de arroz en el Perú. Informativo arrocero 2(6) 8: 16.

X. ANEXO

Cuadro 24. Número de macollos/m² de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

Tratamiento	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T ₁ 'Capirona'	27.25	32.63	33.19	36.75	129.81	32.45
T ₂ 'Porvenir 95'	29.63	33.06	26.81	33.75	123.25	30.81
T ₃ 'Uquihua'	30.63	29.38	28.38	30.25	118.63	29.66
T ₄ 'Utcubamba'	29.63	28.75	25.69	30.69	114.75	28.69
T ₅ 'Viflor'	30.13	29.88	29.81	29.75	119.57	29.89
T ₆ 'Amazonas'	29.94	29.94	29.63	29.38	118.88	29.72
T ₇ '415'	30.75	31.06	27.31	33.88	123.00	30.75
T ₈ 'Ucayali 91'	33.19	25.75	26.13	35.44	120.50	30.13
T ₉ 'Sican	27.69	26.25	24.38	30.19	108.50	27.13
T ₁₀ L1	27.44	30.56	26.81	27.81	112.63	28.16
T ₁₁ L2	29.81	29.19	28.19	31.00	118.19	29.55
T ₁₂ L3	24.56	26.13	23.44	28.88	103.00	25.75
T ₁₃ L5	26.81	31.69	25.63	23.94	108.06	27.02
T ₁₄ L6	25.94	27.00	27.94	27.63	108.50	27.13

Cuadro 25. Altura de planta de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

Tratamiento	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T ₁ 'Capirona'	96.56	94.50	90.75	92.19	374.00	93.50
T ₂ 'Porvenir 95'	98.50	95.13	97.94	91.69	383.25	95.81
T ₃ 'Uquihua'	93.06	88.56	98.44	92.44	372.50	93.13
T ₄ 'Utcubamba'	101.31	93.44	98.75	83.13	376.63	94.16
T ₅ 'Viflor'	100.00	99.44	91.25	90.06	380.75	95.19
T ₆ 'Amazonas'	97.25	101.75	103.63	96.81	399.44	99.86
T ₇ '415'	98.88	86.75	90.31	85.81	361.75	90.44
T ₈ 'Ucayali 91'	99.75	87.81	95.88	90.75	374.19	93.55
T ₉ 'Sican	104.75	89.75	84.19	88.69	367.38	91.84
T ₁₀ L1	97.69	95.19	89.56	92.44	374.88	93.72
T ₁₁ L2	85.94	93.25	92.06	91.63	362.88	90.72
T ₁₂ L3	93.50	89.13	81.94	78.63	343.19	85.80
T ₁₃ L5	96.56	99.56	98.63	90.81	385.56	93.39
T ₁₄ L6	91.50	97.19	99.06	96.69	384.44	93.11

Cuadro 26. Número de panojas/m² de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

Tratamiento	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T ₁ 'Capirona'	23.19	21.44	22.50	24.69	91.81	22.95
T ₂ 'Porvenir 95'	25.56	23.63	21.44	21.31	91.94	22.98
T ₃ 'Uquihua'	18.19	29.50	24.56	21.63	93.88	23.47
T ₄ 'Utcubamba'	24.44	20.44	22.19	25.88	92.94	23.23
T ₅ 'Viflor'	22.31	23.50	22.81	23.81	92.43	23.11
T ₆ 'Amazonas'	23.44	22.58	22.50	23.88	92.40	23.10
T ₇ '415'	22.56	25.13	27.13	26.56	101.38	25.34
T ₈ 'Ucayali 91'	20.94	21.94	24.13	32.94	99.94	24.98
T ₉ 'Sican	21.06	20.69	20.75	21.31	83.81	20.95
T ₁₀ L1	21.19	22.56	19.69	22.00	85.44	21.36
T ₁₁ L2	21.69	22.06	21.75	22.50	88.00	22.00
T ₁₂ L3	20.06	20.06	19.44	19.56	79.12	19.78
T ₁₃ L5	21.06	21.00	21.00	21.05	84.11	21.03
T ₁₄ L6	21.81	20.94	20.38	22.00	85.13	21.28

Cuadro 27. Número de granos llenos/panoja de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

Tratamiento	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T ₁ 'Capirona'	113.70	108.60	111.80	114.30	448.40	112.10
T ₂ 'Porvenir 95'	96.40	101.10	101.70	100.00	399.20	99.80
T ₃ 'Uquihua'	103.80	106.80	99.60	98.90	409.10	102.28
T ₄ 'Utcubamba'	104.70	106.90	109.80	106.70	428.10	107.03
T ₅ 'Viflor'	121.40	122.00	122.10	118.20	483.70	120.93
T ₆ 'Amazonas'	120.00	116.90	116.20	120.60	473.70	118.43
T ₇ '415'	105.40	108.30	106.30	106.90	426.90	106.73
T ₈ 'Ucayali 91'	104.10	99.80	102.70	103.70	410.30	102.58
T ₉ 'Sican	109.30	104.20	106.40	109.60	429.50	107.38
T ₁₀ L1	107.00	106.10	111.30	110.20	434.60	108.65
T ₁₁ L2	104.50	102.40	104.90	105.60	417.40	104.35
T ₁₂ L3	106.90	105.50	109.20	112.30	433.90	108.48
T ₁₃ L5	95.00	93.90	96.90	94.20	380.00	95.00
T ₁₄ L6	105.50	108.10	107.40	109.40	430.40	107.60

Cuadro 28. Número de espiguillas vanas/panoja de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

Tratamiento	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T ₁ 'Capirona'	11.60	10.20	14.00	11.40	47.20	11.80
T ₂ 'Porvenir 95'	37.00	49.30	32.60	34.80	153.70	38.43
T ₃ 'Uquihua'	34.30	36.90	31.10	28.00	130.30	32.58
T ₄ 'Utcubamba'	11.00	28.60	33.00	25.70	98.30	24.58
T ₅ 'Viflor'	13.20	9.70	15.00	15.00	52.90	13.23
T ₆ 'Amazonas'	16.50	13.70	18.90	10.20	59.30	14.83
T ₇ '415'	27.70	23.90	35.90	23.90	111.40	27.85
T ₈ 'Ucayali 91'	37.60	35.60	40.20	35.70	149.10	37.28
T ₉ 'Sican	28.70	34.70	27.70	19.00	110.10	27.53
T ₁₀ L1	15.60	22.10	16.50	19.50	73.70	18.43
T ₁₁ L2	13.80	25.90	21.80	19.10	80.60	20.15
T ₁₂ L3	16.50	16.70	21.90	17.50	72.60	18.15
T ₁₃ L5	35.50	69.00	41.40	64.60	210.50	52.63
T ₁₄ L6	29.40	23.40	20.30	19.70	92.80	23.20

Cuadro 29. Número de ramas primarias por panoja de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

Tratamiento	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T ₁ 'Capirona'	10.70	11.50	9.80	7.50	39.50	9.88
T ₂ 'Porvenir 95'	7.90	7.30	7.40	7.90	30.50	7.63
T ₃ 'Uquihua'	6.90	7.10	7.80	6.90	28.70	7.18
T ₄ 'Utcubamba'	7.90	8.00	7.40	7.20	30.50	7.63
T ₅ 'Viflor'	9.30	9.60	9.20	7.50	35.60	8.90
T ₆ 'Amazonas'	7.60	10.50	9.00	7.30	34.40	8.60
T ₇ '415'	9.30	6.60	9.40	6.70	32.00	8.00
T ₈ 'Ucayali 91'	7.50	7.50	7.70	7.70	30.40	7.60
T ₉ 'Sican	9.20	7.10	8.00	9.70	34.00	8.50
T ₁₀ L1	8.50	8.80	8.70	7.00	33.00	8.25
T ₁₁ L2	10.40	7.60	8.10	6.80	32.90	8.23
T ₁₂ L3	8.70	8.30	7.50	7.90	32.40	8.10
T ₁₃ L5	6.30	6.90	7.30	8.50	29.00	7.25
T ₁₄ L6	10.60	10.00	10.90	10.70	42.20	10.55

Cuadro 30. Rendimiento de parcela neta (kg/ha) de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

Tratamiento	Bloques				Total	Promedio (kg/ha)
	I	II	III	IV		
T ₁ 'Capirona'	1.40	1.88	1.96	1.35	7.09	1.77
T ₂ 'Porvenir 95'	1.26	1.21	1.39	1.57	5.43	1.36
T ₃ 'Uquihua'	1.19	1.42	1.25	1.00	4.86	1.22
T ₄ 'Utcubamba'	1.64	1.89	1.94	1.40	6.86	1.72
T ₅ 'Viflor'	2.13	2.16	2.03	1.94	8.26	2.07
T ₆ 'Amazonas'	2.15	1.74	2.08	1.96	7.93	1.98
T ₇ '415'	1.30	1.36	1.46	1.32	5.44	1.36
T ₈ 'Ucayali 91'	1.73	1.30	1.46	1.45	5.94	1.48
T ₉ 'Sican	1.17	1.92	1.32	1.61	6.56	1.64
T ₁₀ L1	1.52	1.87	1.53	1.37	6.29	1.57
T ₁₁ L2	1.40	1.14	1.25	1.05	4.85	1.21
T ₁₂ L3	1.83	1.78	1.66	1.64	6.90	1.73
T ₁₃ L5	0.97	1.01	1.38	1.13	4.49	1.12
T ₁₄ L6	1.54	1.51	1.93	1.65	6.63	1.66

Cuadro 31. Rendimiento (kg/ha) de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

Tratamiento	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T ₁ 'Capirona'	4653.33	6273.33	6543.33	6160.00	23630.00	5907.50
T ₂ 'Porvenir 95'	4190.00	4040.00	4646.67	5233.33	18110.00	4527.50
T ₃ 'Uquihua'	3963.33	4733.33	4166.67	3336.67	16200.00	4050.00
T ₄ 'Utcubamba'	5456.67	6286.67	6460.00	4673.33	22876.67	5719.17
T ₅ 'Viflor'	7113.33	7183.33	6776.67	6473.33	27546.67	6886.67
T ₆ 'Amazonas'	7173.33	5800.00	6923.33	6533.33	26430.00	6607.50
T ₇ '415'	4326.67	4533.33	4863.33	4403.33	18126.67	4531.67
T ₈ 'Ucayali 91'	5773.33	4326.67	4863.33	4833.33	19796.67	4949.17
T ₉ 'Sican	5693.33	6403.33	4410.00	5373.33	21880.00	5470.00
T ₁₀ L1	5056.67	6246.67	5090.00	4560.00	20953.33	5238.33
T ₁₁ L2	4673.33	3803.33	4166.67	3513.33	16156.67	4039.17
T ₁₂ L3	6103.33	5923.33	5530.00	5456.67	23013.33	5753.33
T ₁₃ L5	3216.67	3380.00	4583.33	3773.33	14953.33	3738.33
T ₁₄ L6	5120.00	5046.67	6426.67	5506.67	22100.00	5525.00

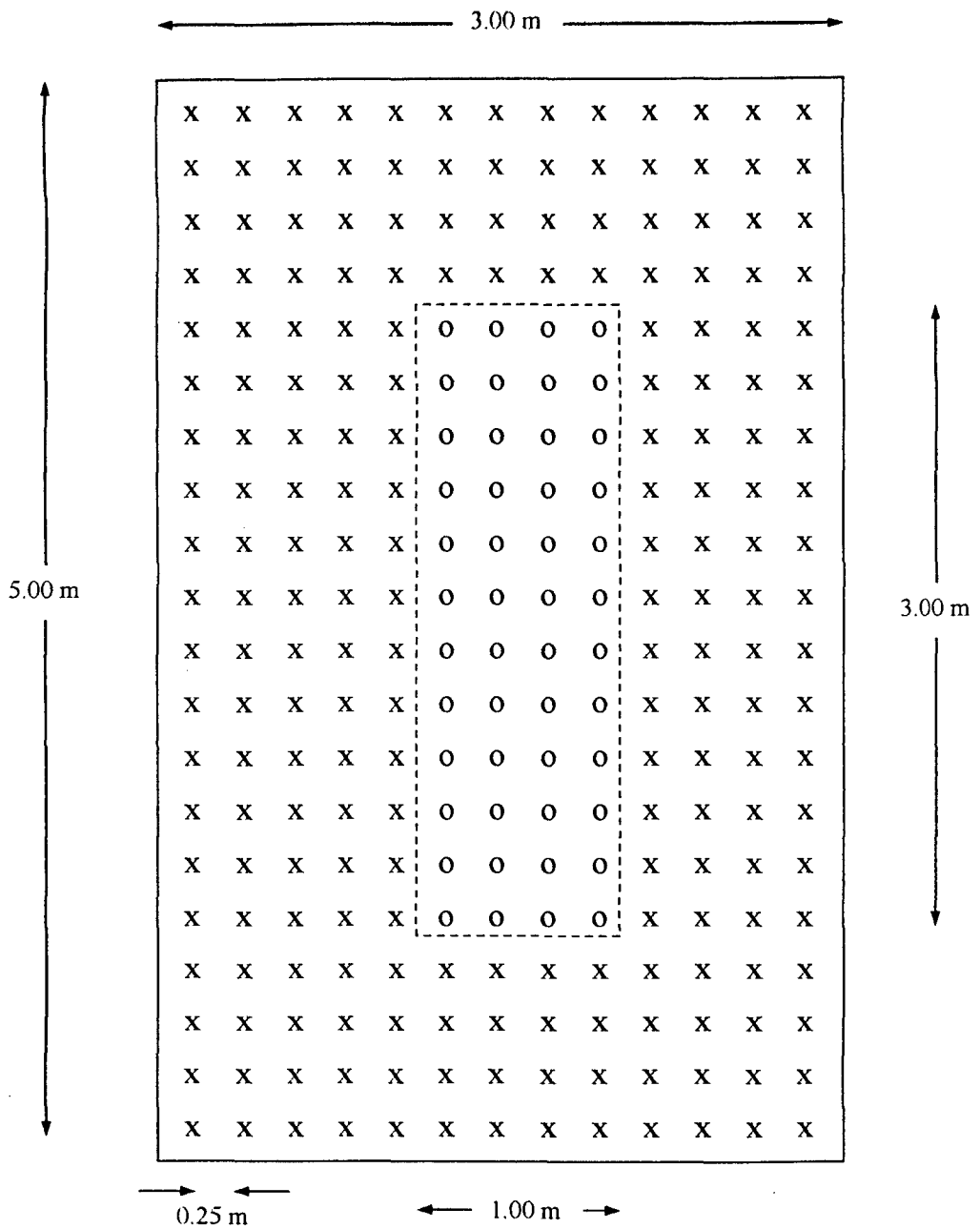
Cuadro 32. Peso de 1000 granos a 14% de humedad de nueve variedades y cinco líneas de arroz.

Tratamiento	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T ₁ 'Capirona'	28.48	30.75	31.61	30.81	121.65	30.41
T ₂ 'Porvenir 95'	27.31	28.96	25.75	26.78	108.80	27.20
T ₃ 'Uquihua'	27.20	27.28	29.31	27.35	111.14	27.79
T ₄ 'Utcubamba'	30.80	31.63	29.13	31.80	123.36	30.84
T ₅ 'Viflor'	28.58	30.20	30.80	32.94	122.52	30.63
T ₆ 'Amazonas'	30.50	31.41	29.18	30.82	121.91	30.48
T ₇ '415'	27.80	26.91	27.14	28.38	110.23	27.56
T ₈ 'Ucayali 91'	28.19	26.80	28.05	27.40	110.44	27.61
T ₉ 'Sican'	31.10	27.80	28.65	25.45	113.00	28.25
T ₁₀ L1	28.33	26.80	29.30	27.50	111.93	27.98
T ₁₁ L2	26.16	26.48	27.13	26.33	106.10	26.53
T ₁₂ L3	27.72	29.93	30.69	29.58	117.92	29.48
T ₁₃ L5	25.33	25.21	26.23	26.15	102.92	25.73
T ₁₄ L6	28.83	30.80	31.26	28.28	119.17	29.79

Cuadro 33. Período vegetativo de las nueve variedades y cinco líneas en estudio.

Clave	Variedad/ Línea	Período vegetativo (días)
T ₁	'Capirona'	138
T ₂	'Porvenir 95'	140
T ₃	'Uquihua'	135
T ₄	'Utcubamba'	146
T ₅	'Viflor'	158
T ₆	'Amazonas'	151
T ₇	'415'	130
T ₈	'Ucayali 91' (*)	128
T ₉	'Sican'	134
T ₁₀	L1	138
T ₁₁	L2	139
T ₁₂	L3	118
T ₁₃	L5	144
T ₁₄	L6	145

DETALLE DE LA PARCELA EXPERIMENTAL

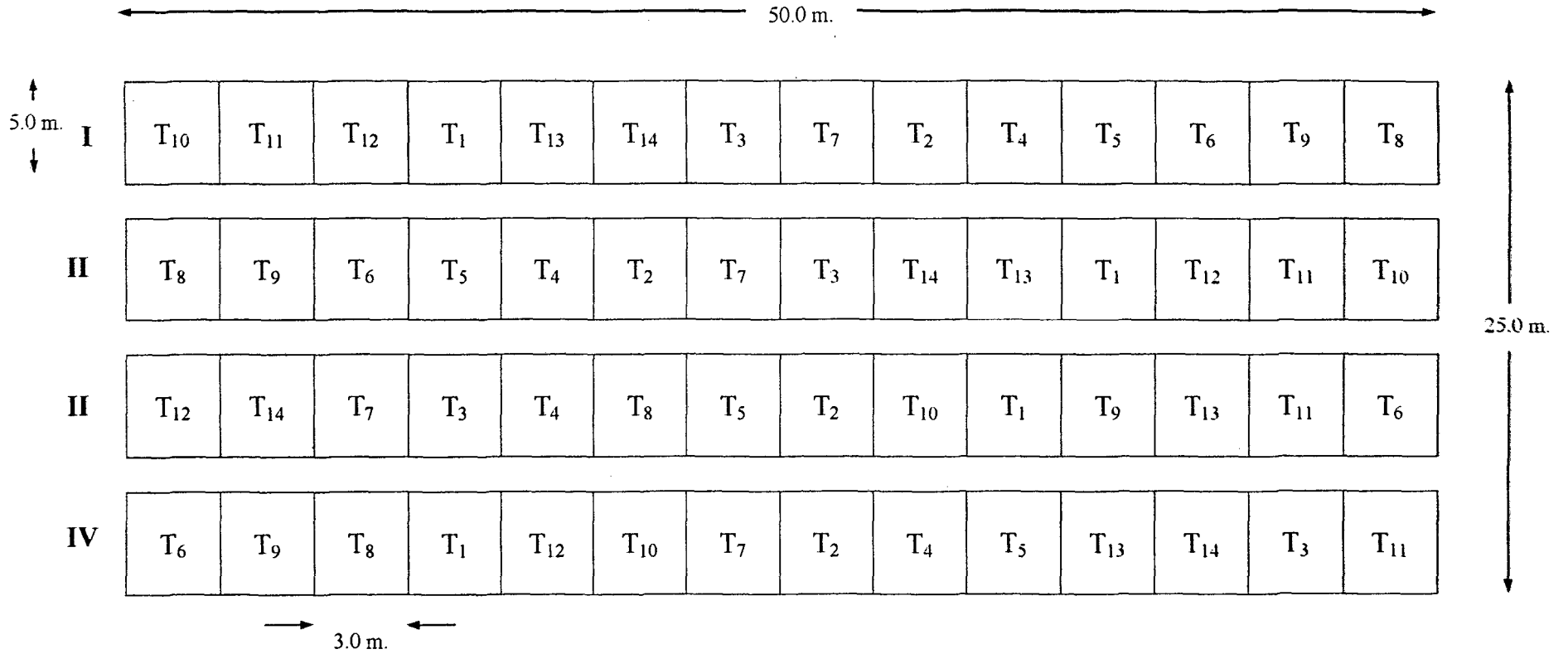


Leyenda:

x = Plantas de borde.

o = Plantas a evaluar (Parcela neta).

CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Extracción de nutrientes del suelo por el cultivo de arroz.	19
2. Observaciones meteorológicas registradas en la Estación Meteorológica “José Abelardo Quiñones” (Febrero - Julio, 1997)	28
3. Resultado del análisis físico químico del suelo del campo experimental ..	29
4. Variedades y líneas en estudio, pedigrí y progenitores	31
5. Esquema del análisis de variancia	32
6. Escala para la evaluación de altura de planta de arroz	39
7. Análisis de variancia para altura de planta de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz	43
8. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 0.05$) para altura de planta a la cosecha de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz	44
9. Análisis de variancia del número de macollos/m ² de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz	46
10. Prueba de significación de Duncan ($\alpha=0.05$) para número de macollos/m ² de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz.	47
11. Análisis de variancia del número de panojas/m ² de nueve variedades y cinco líneas experimentales de arroz	49

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. REVISIÓN DE LITERATURA	12
2.1 Generalidades	12
2.2 Origen, sistemática y morfología del arroz	14
2.3 Fisiología del cultivo de arroz	15
2.4 Ensayos experimentales	20
2.5 Descripción de las líneas y variedades en estudio	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1 Campo experimental	27
3.2 Materiales	30
3.3 Métodos	31
3.4 Ejecución del experimento	34
3.5 Observaciones registradas y metodología	39
IV. RESULTADOS	43
4.1 Altura de planta	43
4.2 Número de macollos/m ²	46
4.3 Número de panojas/m ²	49
4.4 Número de granos llenos/panoja	52