

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



“EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE DOS CULTIVARES Y CUATRO LINEAS INTRODUCIDAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.), BAJO RIEGO EN TINGO MARIA”

T E S I S

PARA OPTAR EL TITULO DE :

INGENIERO AGRONOMO

Urias Vásquez Vargas

PROMOCION II – 2003

“Profesionales emprendedores para triunfar en un mundo globalizado”

TINGO MARIA - PERU

2004

DEDICATORIA

A Dios Padre nuestro:

Único poseedor de la verdad y la vida.

A mis queridos Padres:

Urias Vásquez Alarcón; y a la memoria de mi madre Maria Celia Vargas Paredes, con profundo amor y gratitud.

A mis hermanos:

Gladis, Elgar, César, Nelson, Luis Alberto, Silvia, Ivis, Carmen, Harold, por el constante apoyo y comprensión brindada.

A mis tíos:

Quiteria, Alfredo, Segundo

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y a todos los catedráticos de la facultad de agronomía por su contribución en mi formación profesional.
- Al Ing. Fernando S. Gonzáles Huiman, patrocinador del presente trabajo por su valiosa colaboración, orientación y consejos en la conducción de esta tesis.
- Al Gerente General del Instituto de Desarrollo Agrario de Lambayeque (IDAL) Ing. Ricardo Romero Renteria y al Ing. Elix Revilla Mestanza, Jefe del área de investigación de dicha institución, por proporcionar el material genético.
- A los miembros de Jurado: Ing. Carlos Carbajal Toribio, Ing. Luis Garcia Carrión e Ing. Carlos Miranda Armas.
- Al Dr. Rolando Ríos Ruiz, por su gran apoyo en lo que respecta a la parte fitopatológica del presente trabajo.
- Al Blgo. M.Sc. José Luis Gil Basilio, por su gran apoyo en la conducción entomológica del presente trabajo.
- Al Ing. Pedro Huerto, administrador del Fundo Agrícola I, por su constante apoyo en la fase de campo.
- Al Ing. Jaime J. Núñez Mosqueira, Director Regional de SENAMHI, por proporcionar los datos meteorológicos.
- A los Ings. Jorge Cerón Chávez , Wilberth R. Reyes Salazar y Alfonso Arica Meléndrez; por el apoyo moral y sugerencias positivas en la redacción del presente trabajo.
- A los Srs. Concepción Ariza Espinosa, Michael Abendaño Rubio y Luis Marquillo Meza, por la colaboración y apoyo técnico en los trabajos de laboratorio y conservación de semilla.

- Al personal de campo del Fundo UNAS por su constante colaboración y participación en el presente trabajo.
- A la Sra. Luz Mendoza Isminio por su apoyo desinteresado para la culminación del presente trabajo.
- A mis amigos: Alicia Huamán Panduro, Oswaldo Gonzáles Tuesta, Iván Cruz Hidalgo Hidalgo, Juan Carlos Palermo Caballero, Omar García Brito, Héctor Flores Caballero, Juan Lozano Ríos, Garlin Ortega Pérez, Jacob Pinto Gómez, Raúl Gómez Bernal, Gilder Meza Pérez, Diógenes Ortiz Vásquez, Alex Puerta Vela, Alfonso Velásquez Huayllas y Juan Carlos Vásquez González, quienes me alentaron y colaboraron desinteresadamente para la culminación de la presente tesis.

INDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	10
II. REVISIÓN DE LITERATURA	12
2.1 Generalidades.....	12
2.2 Origen, sistemática y morfología del arroz.....	13
2.3 Fisiología del cultivo de arroz	15
2.4 Ensayos experimentales.....	20
2.5 Características de las líneas/cultivares	23
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1 Campo experimental.....	27
3.2 Componentes y tratamientos en estudio	29
3.3 Diseño experimental	30
3.4 Disposición experimental	31
3.5 Observaciones registradas y metodología	32
3.6 Ejecución del experimento	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
4.1 Del porcentaje de germinación y altura de planta	46
4.2 Del número de días al inicio del panojamiento, a la floración y a la cosecha	50
4.3 Del número de macollos y número de panojas/m ²	55
4.4 Del número de granos/panoja, peso de 100 semillas y rendimiento de arroz en cáscara	60
4.5 De plagas y enfermedades.....	66

4.6	De la calidad molinera	66
4.7	De la calidad culinaria.....	68
4.8	Del análisis de rentabilidad	69
V.	CONCLUSIONES	71
VI.	RECOMENDACIONES	72
VII.	RESUMEN	73
VIII.	BIBLIOGRAFIA	75
IX.	ANEXO	80

INDICE DE CUADROS

CUADRO	Pág.
1. Observaciones meteorológicas registradas en la Estación Meteorológica Climatológica Principal "Tingo María" durante la ejecución del experimento	28
2. Resultado del análisis físico - químico del suelo experimental	29
3. Líneas/cultivares en estudio y progenitores	30
4. Esquema del análisis de variancia	31
5. Escala para evaluar el porcentaje de germinación y/o emergencia....	33
6. Escala para evaluar el vigor vegetativo	33
7. Escala para evaluar habilidad de macollamiento	34
8. Escala para evaluar altura de planta	35
9. Escala para evaluar volcamiento, tumbado y acame en plantas de arroz	36
10. Escala de evaluación de quemado producido por <i>Pyricularia grisea</i> a nivel foliar	37
11. Escala de evaluación de granos manchados producidos por <i>P. grisea</i>	38
12. Escala para evaluar el porcentaje de desgrane	39
13. Escala para evaluar calidad culinaria	40
14. Resumen del análisis de variancia para el porcentaje de germinación y altura de planta de los cultivares y líneas introducidas de arroz	46
15. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el porcentaje de germinación y altura de planta al momento de la floración de los cultivares y líneas introducidas de arroz	47

16.	Resumen del análisis de variancia para el número de días al inicio del panojamiento, a la floración y a la cosecha de los cultivares y líneas introducidas de arroz	50
17.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de días al inicio del panojamiento de los cultivares y líneas introducidas de arroz	51
18.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de días a la floración y a la cosecha de los cultivares y líneas introducidas de arroz	52
19.	Resumen del análisis de variancia para el número de macollos y número de panojas/m ² de los cultivares y líneas introducidas de arroz.....	55
20.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de macollos y número de panojas/m ² de los cultivares y líneas introducidas de arroz	56
21.	Resumen del análisis de variancia para el número de granos por panoja, peso de 100 semillas y rendimiento en cáscara de los cultivares y líneas introducidas de arroz	60
22.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el peso de 100 semillas y rendimiento en grano (kg/ha) de los cultivares y líneas introducidas de arroz	61
23.	Calidad molinera de las dos cultivares y 4 líneas introducidas de arroz en Tingo María	66
24.	Resultados de la calidad culinaria de los tratamientos en estudio	68
25.	Análisis de rentabilidad de los 2 cultivares y 4 líneas introducidas de arroz bajo riego en Tingo María	69

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	Pág.
1. Altura de planta al momento de la floración de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María	48
2. Número de días a la floración y a la cosecha de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María	54
3. Número de macollos/m ² de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María	58
4. Número de panojas/m ² de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María	59
5. Peso de 100 semillas en cáscara de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María	62
6. Rendimiento de grano en cáscara de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María	63

I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.), es un cultivo de mucha importancia en el Perú, lo cual constituye un alimento básico de mayor consumo en todo el mundo y se cosecha en más de 153 millones de hectáreas a nivel global, abarcando aproximadamente el 10% de las tierras en el mundo. Su cultivo está dirigido en 89 países, con una producción total en el año 1999 de 588,7 millones de toneladas, aproximadamente de arroz bruto, sin descascarillar.

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. 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).

Las condiciones edafoclimáticas del Alto Huallaga son aptas para su cultivo y constituyen un gran potencial agrícola. Actualmente, la mayoría de cultivares utilizados son conducidas en forma tradicional, alcanzando rendimientos promedios de 3 000 kg/ha; de ahí la necesidad de contar con cultivares que estén adaptadas a las características edafoclimáticas de la zona, sabiendo que existe un aproximado de 20000 hectáreas aptas para este cultivo.

Debido a su importancia de este cultivo en el país, existe la necesidad de mejorar la producción y productividad. En tal sentido, es necesario llevar adelante en forma continua estudios destinados a introducir y seleccionar

cultivares o líneas que tengan buena adaptación, resistencia a problemas sanitarios, buena productividad, buen rendimiento molinero y calidad culinaria.

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

1. Determinar el comportamiento de rendimiento y otros caracteres agronómicos de dos cultivares y cuatro líneas introducidas de arroz bajo riego en Tingo María.
2. Determinar el análisis de rentabilidad de los cultivares/líneas de arroz en Tingo María.

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 de carbono, hidrógeno y oxígeno y el 10% aproximadamente a los demás nutrientes (BARBOSA, 1987).

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 un avanzado de 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 grisea* (Sacc), *Helminthosporium oryzae*, *Rhizoctonia solani* (Khun) y *Ustilago virens* (Cooke) las de mayor incidencia (DE DATTA, 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 serológicas y afinidad sexual, propuso la división de la especie (*Oryza sativa* L.), en 02 sub especies *O. sativa* indica y *O. sativa* javánica, que es considerada una forma intermedia entre la indica y japónica. Posteriormente TINARELLI (1989), agregó una sub especie más *O. sativa* javánica, que es considerada una forma intermedia entre la indica y japónica.

El arroz, pertenece a la siguiente clasificación taxonómica:

Reino	:	Vegetal
División	:	Embryophitas
Sub división	:	Angiospermas
Clase	:	Monocotiledóneas
Orden	:	Graminedaes
Familia	:	Gramíneae
Sub Familia	:	Panicoidea
Tribu	:	Oryzeae
Género	:	<i>Oryza</i>
Especie	:	<i>Oryza sativa</i> L.
Sub Especie	:	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 pero pueden reducirse a 1, el número cromosómico es igual a 12 (RUSSE, 1959).

A nivel mundial, existen miles de cultivares, cuyo estudio y clasificación resulta difíciles, entre otras zonas por hallarse diseminadas por todo el mundo (JENNINGS, 1981). El gran número de cultivares de esta especie permite su cultivo bajo las más variadas condiciones de suelo, humedad y clima. De ahí que para cada uno de las distintas condiciones ecológicas, sea que se trate de suelos arcillosos pesados o arenosos pobres; de terreno de secano o de inundación; de climas tropicales húmedo o semiáridos, podrá encontrarse una variedad apropiada (INIPA – CIPA, 1983).

2.3 Fisiología 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 desciende 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).

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 (1980), indica 10°C para la germinación, 16°C para el enraizamiento, 16 a 19°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.

Para crecer y desarrollarse, la planta de arroz debe disponer de una determinada cantidad de agua, el cual permite el transporte de los elementos nutritivos en la planta, y sirve de vehículo a los productos elaborados constituidos de las sustancias vegetales que evidentemente es indispensable para la elaboración de la materia seca del vegetal (ANGLADETTE, 1969).

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 2,000 a 4,000 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).

El alto rendimiento del arroz está correlacionada positivamente con la radiación solar, especialmente durante los 30 últimos días del crecimiento de la planta en los trópicos y probablemente de 45 a 60 días de los arrozales sembrados en climas templados y de mayor período total de maduración (PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ, 1980). En las zonas de Selva hay una menor intensidad de radiación solar por la frecuencia de lluvias y nubosidad.

El sombreamiento durante el estado vegetativo afecta ligeramente en el rendimiento y sus componentes (ANGLADETTE, 1969).

Investigaciones realizadas en suelos de diferentes características de varias partes del mundo se tienen 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).

Los altos rendimientos que se esperan del cultivo del arroz mediante la utilización de cultivares mejoradas, implica una elevada extracción de nutrientes (JACOB, 1973). 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. (IGNATIEE, 1960).

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 número 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 transverso 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. (DE DATTA, 1986).

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

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 cultivares de tipo de plantas altamente especializados y de menor periodo vegetativo, los mismos que adecuadamente cultivadas sustituirán eficazmente a los cultivares tradicionales (LARREA, 1970).

El desarrollo y rendimiento alcanzado por una planta, están determinados por la influencia conjunta de factores genéticos, ecológicos y fisiológicos, los cultivares semi enanas de alto potencial de rendimiento, hasta 1975 han desplazado a los cultivares tradicionales. Estos cultivares se caracterizan por su baja estatura, resistencia a la tumbada, alta respuesta al nitrógeno y maduración semitardía (PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ, 1980).

En otro ensayo de rendimiento de 14 líneas y 2 cultivares de arroz bajo el sistema de secano en Tulumayo se encontró que los cultivares 'CICA - ITA 122' (TOX SO3 - 7 - 116 - 1) y la línea 25493 destacaron con los más altos rendimientos con 6966, 6833 y 6635 kg/ha respectivamente, al que se le fertilizó

con una dosis de 90 - 80 - 60 kg/ha de N - P₂O₅ - K₂O. Además dichas cultivares y línea mostraron buenas características agronómicas (CUSTODIO, 1980).

Muchos son los experimentos realizados en el Perú, así en el Alto Mayo (San Martín y Nuevo Cajamarca) en el año 1983 se evaluaron 110 cultivares, 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 (INIPA, 1983).

En Tulumayo en un ensayo de rendimiento de 17 líneas y 4 cultivares de arroz bajo riego, los cultivares 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 0.25m x 0.25m entre golpes e hileras y aplicándose la fertilización 70-70-60 Kg/ha de N-P₂O₅ - K₂O (RÍOS, 1985).

En la campaña 92-B en la E.E.A "Nuevo Cajamarca" - Rioja se realizó un ensayo uniforme de rendimiento con 14 líneas y cultivares de arroz. Los mejores rendimientos lo obtuvieron las líneas 'Huallaga-INIA', 'Capirona', 'CT 8008' 'AM 8-2-2' y 'Uquihua', con rendimiento de 7.8, 7.76, 7.36 y 7.2 t/ha., respectivamente, y superando significativamente al testigo local 'Alto Mayo' quien alcanzó un rendimiento de 4.8 t/ha (MEMORIA ANUAL, 1992).

Estudios realizados en Tarapoto, sobre el comportamiento del rendimiento de el nuevo cultivar 'Huallaga – INIA' comparadas con testigo local cultivar '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 'San 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 del cultivar 'San Martín' en la localidad de San Rafael (PALACIOS, 1994).

Publicaciones realizadas por el Programa de Investigación de Arroz (PIA), manifiestan que la introducción de nuevas cultivares 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 (PALACIOS, 1994).

El cultivar 'Huallaga-INIA', fue la que combinó adecuadamente el rendimiento en grano, peso de 1000 granos, relación grano/paja, eficiencia productiva y rendimiento de pila, entre otras características agronómicas. El abonamiento en terreno definitivo se efectuó con una dosis de 90 kg N/ha. Con el cultivar 'Huallaga-INIA', en la Estación Experimental "El Porvenir", se obtuvo 7.8 t/ha; 6.6 t/ha, en parcelas de agricultores y 6.5 t/ha en parcelas de comprobación del Bajo Mayo; mientras que en el Huallaga Central produjo 8.1 t/ha. en fundo de agricultores y 7.8 t/ha en parcelas de comprobación (PALACIOS, 1995).

En el Fundo 1 de la Universidad Nacional Agraria de la Selva en un ensayo comparativo de 7 cultivares de arroz bajo riego durante los meses de febrero a julio de 1997, se encontró que los cultivares 'Porvenir-9' y 'Capirona' alcanzaron los más altos rendimientos con 5.83 y 5.76 t/ha respectivamente. Además los cultivares '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 el cultivar 'Uquihua' que tuvo el mayor rendimiento de pila y el cultivar 'Selva Alta' al mayor porcentaje de grano entero (FASANANDO, 1999).

2.5 Características de la líneas/cultivares

Cultivar 'Capirona'

Origen	:	Perú
Obtentor	:	Programa de Investigación de Arroz-INIA
Progenitores	:	Tox1766-4-B-20-1-B/5685//2644
Altura de planta	:	110 – 115 cm
Período vegetativo	:	155 días en costa
Tipo de hoja bandera	:	Erecta
Longitud de panoja	:	26 cm
Forma de grano	:	Extra largo delgado
Tamaño de grano	:	Largo 8.0 mm Ancho 2.3 mm
Peso de 1000 granos	:	28 gramos
Resistencia al desgrane	:	Intermedia

Rendimiento de pila	:	Grano entero	60%
		Grano quebrado	11 %
		Total	71%
Apariencia grano pilado	:	Transparente	
Calidad culinaria	:	Regular	
Rendimiento potencial	:	12.0 t/há	
Adaptación	:	Valles de la costa norte y selva del Perú	
Sistema de siembra	:	Directa y transplante	
Dormancia	:	45 días desde su madurez fisiológica. (Número de días que debe pasar para que la semilla pueda ser utilizada)	

Cultivar 'Huallaga – INIA'

Origen	:	Colombia
Obtendor	:	CIAT - Colombia
Progenitores	:	17719/5738//IR21015
Altura de planta	:	115 cm
Período vegetativo	:	135 días
Tipo de hoja bandera	:	Erecta
Tamaño de hoja de bandera:		Largo 50 cm
		Ancho 1.8 cm
Longitud de panoja	:	Media 32 cm
Tamaño de grano	:	Largo 8.0 mm
		Ancho 3.0 mm
Arista	:	Ausente (místico)

Peso de 1000 granos	:	30 gramos
Resistencia al desgrane	:	Intermedia
Rendimiento de pila	:	Grano entero 61.2%
	:	Grano quebrado 10.8 %
	:	Total 72%
Rendimiento experimental:	:	7.5 – 8.5 t/ha
Adaptación	:	Para el valle del Huallaga Central
Sistema de siembra	:	Directa y transplante

IDAL 14-F3-B6-1-B1-1

Obtendor	:	IDAL
Progenitores	:	IR66452-179-2-6-1/PNA 1377
Altura de planta	:	100 cm
Período vegetativo	:	134 días
Panoja/m ²	:	321
Rendimiento de pila	:	Grano entero 59.9%
	:	Grano quebrado 10.2 %
	:	Total 70.1%
Rendimiento	:	7.5 t/ha

IDAL 57-F2-1-B3-B5-2-B3

Obtendor	:	IDAL
Progenitores	:	LINEA 6/IR 43
Altura de planta	:	107 cm
Período vegetativo	:	137 días
Panoja/m ²	:	320

Rendimiento de pila : Grano entero 66.8.9%
Grano quebrado 4.6 %
Total 71.1%

Rendimiento : 8.7 t/ha

IDAL 57-F2-1-B3-B6

Obtentor : IDAL

Progenitores : LINEA 6/IR 43

Altura de planta : 106 cm

Período vegetativo : 140 días

Panoja/m² : 357

Rendimiento de pila : Grano entero 65.6%
Grano quebrado 5.8 %
Total 71.4%

Rendimiento : 9.1 t/ha

IDAL 115-9-1-B3-3-B3-3

Obtentor : IDAL

Progenitores : LINEA 32/IR 43//IR67018-122-3-3-2

Altura de planta : 111 cm

Período vegetativo : 148 días

Panoja/m² : 342

Rendimiento de pila : Grano entero 59.9%
Grano quebrado 11.4 %
Total 71.3%

Rendimiento : 10.9 t/ha

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Campo experimental

3.1.1 Ubicación

El presente experimento se llevó a cabo en el Fundo Agrícola N° 1 de la Universidad Nacional Agraria de la selva, ubicada en el Km. 1.5 de la margen derecha del río Huallaga, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco y región Andrés Bello Cárdenas; durante el período diciembre del 2003 a Mayo del 2004. Geográficamente se encuentra ubicado a 09°09'08" Latitud Sur, 75°57'00" Longitud Oeste y 660 m.s.n.m.

3.1.2 Historia

1990 - 1996	Abandonado
1997 - 2003	Siembra de arroz
2003 - 2004	Ejecución del experimento

3.1.3 Condiciones climáticas

Los datos meteorológicos para el presente trabajo de investigación (Cuadro 1) fueron obtenidos de la Estación Meteorológica Climatológica Principal "Tingo María" del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - Dirección Regional Huanuco. Las características climáticas del campo experimental corresponden a un clima de bosque muy húmedo tropical (bmh-T), (HOLDRIGE, 1987) con una temperatura media de 25.25°C, precipitación media mensual de 324.02 mm y una humedad relativa media mensual de 86.7%; condiciones aceptables para el desarrollo del cultivo de arroz. La humedad relativa muestra ligeros cambios aún en presencia de variaciones pluviales (precipitaciones).

Cuadro 1. Observaciones meteorológicas registradas en la Estación Meteorológica Climatológica Principal “Tingo María” durante la ejecución del experimento.

Meses	Temperatura (°C)			precipitación (mm)	H°R (%)
	Máx.	Mín.	Med.		
Diciembre 2003	29.50	20.70	25.10	598.10	86
Enero 2004	30.30	21.00	25.60	301.10	84
Febrero 2004	28.90	20.30	24.60	298.90	86
Marzo 2004	30.30	21.20	25.80	427.40	91
Abril 2004	30.20	20.70	25.40	176.80	87
Mayo 2004	29.70	20.40	25.00	141.80	86
Total	178.90	124.30	151.50	1944.10	
Promedio	29.82	20.72	25.25	324.02	86.7

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

3.1.4 Análisis físico – químico del suelo experimental

El análisis físico-químico del suelo experimental se realizó en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 2; indicándonos un suelo con buenas características texturales (franco), reacción ligeramente ácido (pH = 6.60), sin presencia de carbonatos, nivel medio de materia orgánica y nitrógeno, nivel bajo de fósforo y potasio, y capacidad de intercambio catiónico moderado.

Cuadro 2. Resultado del análisis físico - químico del suelo experimental.

Parámetro	Contenido	Método
Análisis físico		
Arena (%)	48.0	Hidrómetro
Limo (%)	34.0	Hidrómetro
Arcilla (%)	18.0	Hidrómetro
Clase textural	Franco	Triángulo textural
Análisis químico		
pH	6.60	Potenciómetro
CaCO ₃ (%)	0.00	Gasulométrico
Materia orgánica (%)	3.00	Walkley y Black
Nitrógeno (%)	0.13	% M.O. x 0.045
Fósforo (ppm)	6.60	Olsen modificado
Potasio (kg/ha)	268.00	Ácido sulfúrico 6N
CIC _T (meq/100 g suelo)	8.43	Acetato de amonio 1N pH 7.0

Laboratorio de Suelos de la UNAS.

3.2 Componentes y tratamiento en estudio

3.2.1 Componentes en estudio

Un solo Componente: Cultivar y/o Línea, constituido por 2 cultivares y 4 líneas de arroz, seleccionados y proporcionados por el Instituto de Desarrollo Agrario de Lambayeque (IDAL), Estación Experimental "Vista Florida" con sede en Chiclayo.

3.3.2 Tratamientos en estudio

Los tratamientos estuvieron constituidos por las 2 cultivares y 4 líneas experimentales de arroz, los mismos que se detallan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Líneas/cultivares en estudio y progenitores.

Clave	Línea/Cultivar	Progenitores
T ₁	IDAL 14-F3-B6-1-B1-1	IR 66452-179-2-6-1/PNA 1377
T ₂	IDAL 57-F2-1-B3-B5-2-B3	LÍNEA 6 / IR 43
T ₃	IDAL 57-F2-1-B3-B6	LÍNEA 6 / IR 43
T ₄	IDAL 115-9-1-B3-3-B3-3	LÍNEA 32//IR 43//IR 67018-122-3-3-2
T ₅	'Capirona'	TOX 1766/5685//2644
T ₆	'Huallaga – INIA'	17719/5738//IR21015

3.3 Diseño experimental

Se utilizó el diseño Bloque Completo Randomizado (DBCR), con 6 tratamientos y 4 repeticiones o bloques por tratamiento. Las características evaluadas se sometieron al análisis de variancia y la significación estadística fue determinada por la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$).

3.3.1 Modelo aditivo lineal

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

Donde:

Y_{ij} = Respuesta obtenida de la i-ésima línea o variedad en el j-ésimo bloque.

μ = Efecto de la media general.

τ_i = Efecto de la i-ésima línea o variedad

β_j = Efecto del j-ésimo bloque

ε_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental asociado a dicha observación Y_{ij} .

Para:

$i = 1, 2, \dots, 6$ líneas o cultivares de arroz

$j = 1, 2, 3, 4$ bloques

3.3.2 Análisis de variancia

Cuadro 4. Esquema del análisis de variancia.

Fuente de variación	Grados de libertad
Bloque	3
Líneas/cultivares	5
Error experimental	15
Total	23

3.4 Disposición experimental

Características de los bloques

- Número de bloques	4.00
- Largo del bloque	32.50 m
- Ancho de bloque	5.00 m
- Área de cada bloque	162.50 m ²
- Área total de bloques	650.00 m ²
- Distancia entre bloque	1.00 m

Características de las parcelas

- Número total de parcelas	24.00
- Número de parcela por bloque	6.00
- Largo de parcela	5.00 m

- Ancho de parcela	5.00 m
- Área de parcela	25.00 m ²
- Área neta de parcela	1.00 m ²
- Separación de parcelas	0.50 m

Características de las hileras

- Número de hilera por parcela	25.00
- Distanciamiento entre hileras	0.20 m
- Distanciamiento entre golpes	0.20 m
- Número de golpes por hilera	25.00
- Número de golpes por parcela	625.00
- Numero de golpes por parcela neta	25.00
- Número de plantas por golpe	3.00

Características del campo experimental

- Largo	32.50 m
- Ancho	23.00 m
- Área total del experimento	747.50 m ²
- Área neta experimental	24.00 m ²

3.5 Observaciones registradas y metodología

Para las evaluaciones de las diferentes observaciones registradas que ha continuación se detallan, se tomó en consideración el sistema de evaluación estándar de arroz del CIAT (1983).

3.5.1 Porcentaje de germinación y/o emergencia

Esta evaluación se registró a nivel de laboratorio, utilizando cuatro placas petri con un número de 100 semillas por tratamiento previamente identificadas; para su evaluación se tuvo en cuenta la escala propuesta por el CIAT (1983).

Cuadro 5. Escala para evaluar el porcentaje de germinación.

Ordenamiento	Porcentaje de germinación	Clasificación
1	100	Excelente
2	90	Muy buena
3	80	Buena
4	70	Regular
5	60	Deficiente
6	0	Nula

Fuente : CIAT (1983).

3.5.2 Vigor vegetativo

Esta evaluación se efectuó a los 55 y 85 días después de voleada la semilla en el almacigo, tomándose como criterio la altura de planta y el número de macollos, con la finalidad de observar el crecimiento y comportamiento varietal. Se utilizó la escala propuesta por el CIAT (1983) mostrada en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Escala para evaluar el vigor vegetativo.

Grado	Descripción
1	Material muy vigoroso
3	Vigoroso
5	Plantas intermedias o normales
7	Plantas menos vigorosas que lo normal
9	Plantas muy débiles y pequeñas

Fuente : CIAT (1983).

3.5.3 Habilidad de macollamiento

Se contabilizó el número de macollos existentes por golpe en la parcela neta de cada tratamiento en estudio a los 55, 85 y 105 días después de voleada la semilla en el almácigo; utilizándose para su descripción la escala propuesta por el CIAT (1983) mostrada en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Escala para evaluar habilidad de macollamiento.

Grado	Descripción
1	Mas de 25, muy buena
3	20 - 25, buena
5	10 - 19, mediana
7	5 - 9, débil
9	Menos de 5, escasa

Fuente : CIAT (1983).

3.5.4 Altura de planta

La evaluación de esta característica se realizó simultáneamente con la evaluación de macollamiento, midiendo desde la superficie del suelo hasta la altura del ápice de de la última hoja de las plantas existentes en la parcela neta; utilizando para ello una regla graduada en cm. Para su descripción, también se utilizó la escala propuesta por el CIAT (1983), mostrada en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Escala para evaluar altura de planta.

Grado	Descripción
1	Planta semi enana (menos de 110 cm)
5	Intermedia (111 – 130 cm)
9	Alta (más de 130 cm)

Fuente : CIAT (1983).

3.5.5 Punto de algodón

Pasado los 40 días del trasplante, se empezó a monitorear los campos de cultivo de cada tratamiento en estudio a fin de determinar esta característica. Inicialmente se procedió a la extracción de plantas de cada tratamiento, eliminándose las hojas con sumo cuidado hasta llegar a ubicar el último entrenudo y con la ayuda de un gillette se realizó un corte cuidadosamente por la parte media del tallo y se procedió a la observación en el último nudo de una fina vellosidad en forma de hilacha de color blanco, conocido como "punto de algodón".

3.5.6 Emergencia de la panoja.

Se registró la fecha y se contabilizó el número de días transcurridos desde voleada la semilla en almácigo hasta que por lo menos tres plantas hayan emergido su panoja.

3.5.7 Floración

En cada tratamiento en estudio, se registró el número de días transcurridos desde el almácigo hasta la emergencia del 50% de las panículas.

3.5.8 Maduración

Se consideró como plantas maduras cuando tomaron una coloración amarillo pajizo, en donde el 90% de los granos se encuentran llenos y duros. Se tomo en cuenta para ello el numero de días desde el almacigo hasta la maduración para una posterior cosecha oportuna.

3.5.9 Volcamiento, tumbado y acame

Este parámetro se evaluó en la etapa de llenado de granos y maduración; en donde en la primera fase se realizo visualmente y en la segunda fue visualmente y con una ligera manipulación. Para esto se aplicó la escala mostrada en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Escala para evaluar volcamiento, tumbado y acame en plantas de arroz.

Grado	Descripción
1	Tallos fuertes sin volcamiento
3	Tallos moderadamente fuertes, la mayoría de las plantas (> 59%) presentan tendencia al volcamiento
5	Tallos moderadamente débiles, plantas moderadamente volcadas en su mayoría
7	Tallos débiles, la mayoría de las plantas casi caídas
9	Tallos muy débiles, todas las plantas volcadas

Fuente : CIAT (1983).

3.5.10 Evaluación de plagas y enfermedades

a) Plagas

La evaluación de plagas se realizó en todas las etapas fenológicas del cultivo, encontrándose en ella la presencia de diferentes artrópodos, los cuales no fueron perjudiciales (plaga) en la producción del cultivo.

b) Enfermedades

La evaluación de enfermedades se realizó monitoreando desde el almácigo hasta la maduración, habiéndose encontrado pequeñas manchas a nivel foliar y granos manchados producido por el agente causal *Pyricularia grisea* (Sacc) (quemado del arroz). Para la evaluación de dicha enfermedad se utilizó las escalas mostradas en los Cuadros 10 y 11, propuesta por el CIAT (1983).

Cuadro 10. Escala de evaluación de quemado producido por *Pyricularia grisea* a nivel foliar.

Grado	Descripción
0	Sin lesiones
1	Pequeñas manchas color café, del tamaño de la cabeza de un alfiler
2	Manchas color café más grandes
3	Manchas necróticas grises de 1 a 3 mm de diámetro, con un margen color café
4	Lesiones típicas de <i>Pyricularia</i> , elípticas de 1 a 2 cm de largo
5	Menos del 10% del área foliar afectada
6	10 a 25% del área foliar afectada
7	26 a 50% del área foliar afectada
8	51 a 75% del área foliar afectada
9	Toda el área foliar afectada

Fuente : CIAT (1983).

Cuadro 11. Escala de evaluación de granos manchados producidos por *P. griseae*.

Grado	Descripción
0	0% de granos manchados
1	1% de granos manchados
3	2 - 5% de granos manchados
5	6 - 25% de granos manchados
7	26 - 50% de granos manchados
9	51 - 100% de granos manchados

Fuente: CIAT (1983) y modificada por Ríos R. (2004)

3.5.11 Longitud de panoja

Se tomaron cinco panojas al azar por tratamiento en estudio, en donde se midió la longitud de la panoja en cm desde el nudo ciliar hasta el ápice de la panoja; esta evaluación se realizó al momento de la cosecha.

3.5.12 Desgrane

Se evaluó el desgrane empuñando firmemente la panícula por la parte media, estimándose el porcentaje de granos desprendidos, para lo cual se utilizó la escala propuesta por el CIAT (1983), mostrada en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Escala para evaluar el porcentaje de desgrane.

Grado	Descripción
1	Material muy resistente (menos de 1%)
3	Resistente (2 – 5%)
5	Intermedio (6 – 25%)
7	Susceptible (25 – 50%)
9	Muy susceptible (51 – 100%)

Fuente : CIAT (1983).

3.5.13 Número de granos por panoja

De las panojas evaluadas anteriormente (longitud de panoja) se contó el número de granos existentes, llevándolo a un promedio por tratamiento.

3.5.14 Peso de 100 semillas

Se obtuvo 100 semillas de la evaluación anterior (número de granos por panoja), para luego corregir el peso al 14% de humedad. Esta evaluación se registro luego de la cosecha.

3.5.15 Número de macollos y panojas/m²

Se determinó en el área neta de cada tratamiento. El número de macollos se evaluó al inicio de la floración y el número de panojas / m² al momento de la cosecha.

3.5.16 Porcentaje de esterilidad

El porcentaje de esterilidad se determinó por diferencia del número de macollos/m² y el número de panojas/m², cuyo valor se expresa en porcentaje.

3.5.17 Rendimiento en grano

El grano obtenido de la parcela neta fue pesado en una balanza de precisión , luego fue ajustado al 14% de humedad, ese rendimiento obtenido en la parcela neta ya debidamente ajustado, fue llevado a kg/ha. Para determinar el rendimiento al 14% de humedad del grano se utilizó la siguiente formula:

$$\frac{\text{Peso parcela corregida al 14\% de humedad}}{\frac{100\% - \text{humedad media}}{100 - 14}} \times \text{Peso parcela}$$

3.5.18 Calidad molinera

Para esta evaluación se remitió muestras de 500 g por tratamiento al Instituto de Desarrollo Agropecuario de Lambayeque (IDAL), Estación Experimental "Vista Florida" – Ferreñafe.

3.5.19 Evaluación sensorial

Consistió en la cocción de muestras de arroz pilado por tratamiento en ollas diferentes para una posterior degustación, teniendo en cuenta características organolépticas como graneado y sabor, tomándose en cuenta la escala mostrada en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Escala para evaluar calidad culinaria.

Grado	Descripción	Calificación
1	Granea bien, agradable en arroz seco	Buena
2	No granea, poco sabroso y pegajoso	Regular
3	No granea, pegajoso, formación de grumos y poco sabroso	Malo

Fuente: CIAT (1983).

3.6 Ejecución del experimento

3.6.1 Muestreo de suelo

Se tomó la muestra del suelo en forma de zig zag a una profundidad de 30 cm, con la ayuda del tubo muestreador; tanto de las posas de almacigo como del campo definitivo. Estas muestras fueron llevadas al laboratorio de suelos de la UNAS.

3.6.2 Almacigo

a) Preparación de los almacigos

Se ubicó en un lugar adecuado en donde la fuente de agua era accesible. Se realizó las labores de arado, rastreado, posteriormente se realizó la separación de pozas para cada tratamiento y su nivelación respectiva para una adecuada distribución del agua.

b) Tratamiento de la semilla

Para la desinfección de la semilla se empleó el fungicida Homai a razón de 3 g/kg de semilla.

c) Siembra

Se realizó el 24 de diciembre del año 2003, en una lámina de agua muy fina, al voleo, con semilla pregerminada, que consistió en remojar la semilla por 24 horas y luego abrirlas por 24 horas más para facilitar la germinación. Se empleó 1000 g de semilla por tratamiento debidamente identificadas. El requerimiento es de 75 a 80 kg de semilla/ha.

d) Manejo de agua

Se realizó al cuarto día de voleada la semilla, utilizando una lámina muy fina de agua. Posteriormente, a los 12 días se cortó el agua para la

fertilización de las plántulas de almacigo; reanudándolo tres días después hasta la saca de plántulas. El manejo de agua fue adecuado para evitar la presencia de malezas.

e) Deshierbos

Esta práctica no se logró realizar, debido a que el manejo del agua fue adecuado, controlando así la presencia de malezas.

f) Fertilización

Esta práctica se realizó al voleo, a los 12 días de distribuida la semilla, a base de nitrógeno a razón de 40g/tratamiento.

g) Extracción de plántulas

Se realizó manualmente y con mucho cuidado, evitando romper las raicillas. Esta práctica se llevó a cabo cuando las plántulas presentaban 25 días de edad, formando un conjunto de plántulas conocido como "garbas" para un mejor transporte de las mismas. Las "garbas" fueron debidamente etiquetadas indicando el tipo de tratamiento en estudio.

3.6.3 En campo definitivo

a) Demarcación del terreno

Inicialmente se procedió a la demarcación del área a emplear para el trasplante haciendo uso de winchas, cordeles y estacas; al mismo tiempo se construyó los bordes machos (contorno del área total) con la ayuda de palas derechas.

b) Preparación del terreno

Esta actividad se llevó a cabo con el paso del arado de discos y de rastra en forma cruzada, para darle las condiciones físicas adecuadas al suelo, con la finalidad de que las plantas logren un desarrollo y crecimiento óptimo.

c) Separación de bloques

Esta labor se efectuó de acuerdo al croquis experimental, utilizando winchas, cordeles y estacas; posteriormente se batió y se niveló los bloques para un buen manejo de agua.

d) Trasplante

Se realizó en forma manual, cuando las plántulas presentaban 25 días de edad, utilizando distanciamiento de 20 cm entre golpes e hileras y tres plantas/golpe para cada tratamiento en estudio. Para una buena uniformidad de la distribución de plantas se empleó un tubo de aluminio demarcado cada 20 cm y a los extremos se utilizaron winchas.

e) Fertilización

Se llevó a cabo bajo los resultados obtenidos del análisis de suelo, empleándose la dosis 147 – 109 - 151 de N - P₂O₅ - K₂O respectivamente; utilizándose como fuente de estos nutrientes: Urea, superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio. Para 1000kg de arroz el cultivo extrae de el suelo 14 – 8 – 22 kg de N - P₂O₅ - K₂O. Todo el fertilizante fosforado se aplicó al momento del trasplante; mientras que la aplicación del nitrógeno y el potasio se realizó en dos fracciones iguales: la primera aplicación a los 12 días después del trasplante y la segunda aplicación al inicio del punto de algodón.

f) Riego

Luego del transplante se dio seca por tres días para facilitar el prendimiento de las plántulas; permitiendo luego el ingreso libre del agua entre parcelas y bloques. Posteriormente, por cada fertilización se cortó el agua por espacio de tres días para una buena fijación del fertilizante; realizándose el corte total del agua (agoste) 15 días antes de la cosecha.

La lamina de agua mantenida durante toda la fonología del cultivo fue del 10% dela altura de la planta.

g) Control de plagas y enfermedades

Con la finalidad de prevenir la aparición de plagas y enfermedades, se hicieron dos aplicaciones de productos químicos. La primera aplicación fue a los 20 días después del transplante utilizando para ello el producto químico Fuji One 40 (Isoprothiolane) y Thodoron 600 (Metamidofos) a una dosis de 1.5 lt/ha para ambos productos, la segunda aplicación se llevó a cabo al inicio de emergencia de la panoja, empleándose Fuji One 40 (Isoprothiolane), Thodoron 600 (Metamidofos) y Agral (Lissapool nx) como adherente a la misma dosis mencionada. Dos días después de la primera aplicación se reforzándose dicho práctica aplicando Sulfato de cobre a razón de 1.0 kg/ha, para eliminar la presencia de "baba de sapo", esta aplicación se realizó diluyendo 2 cucharadas del producto para una mochila de 20 litros de agua.

h) Control de malezas

Esta labor se realizó en forma manual durante dos periodos, antes de la aplicación de los fertilizantes, para así contrarrestar la competencia por nutrientes y evitar que sirvan como hospederos de plagas y enfermedades. El

efecto dañino de las malezas se disminuyó mediante un manejo adecuado del agua. Las malezas que predominaron en el cultivo fueron *Echinochloa muricata* (Moco de pavo) y *Heterantera reniformes* (Oreja de ratón).

i) Cosecha (siega)

Se realizó en forma manual haciendo uso de hoz y mantas. Esta labor se efectuó individualmente por cada tratamiento cuando las plantas alcanzaron su madurez fisiológica (> 90% de espiguillas con granos maduros).

j) Trilla y secado

Se realizó en forma manual, venteando con sacos a los granos cosechados para eliminar las impurezas. Posteriormente, los granos en cáscara fueron secados al aire libre hasta que alcancen el 14% de humedad.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Del porcentaje de germinación y altura de planta

Cuadro 14. Resumen del análisis de variancia para el porcentaje de germinación y altura de planta de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios			
		% Germinación		Altura de planta	
Bloques	3	0.5972	NS	24.5287	NS
Líneas/cultivares	5	43.7417	AS	27.4931	S
Error experimental	15	0.4972		9.0552	
Total	23				
CV.:		0.73%		2.97%	

NS : No existe significación estadística.

S : Diferencias estadísticas al 5% de probabilidad

AS : Diferencias estadísticas al 1% de probabilidad

Del Cuadro 14, se deduce que:

- No existe significación estadística para el efecto de bloques en las dos características en estudio de cultivares y líneas introducidas de arroz.
- Para el efecto de líneas/cultivares existe significación estadística al 1% de probabilidad para el porcentaje de germinación y significación estadística al 5% de probabilidad para la altura de planta al momento de la floración.
- El coeficiente de variabilidad para las dos características en estudio nos indica excelente homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 15. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el porcentaje de germinación y altura de planta al momento de la floración de cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	% Germinación	Líneas/Cultivares	Altura de planta (cm)
T ₄ (IDAL 115)	99.75 a	T ₄ (IDAL 115)	104.09 a
T ₅ ('Capirona')	98.75 ab	T ₂ (IDAL 57-B5)	103.64 ab
T ₁ (IDAL 14)	98.50 b	T ₃ (IDAL 57-B6)	103.35 ab
T ₂ (IDAL 57-B5)	98.00 b	T ₅ ('Capirona')	100.69 abc
T ₆ ('Huallaga-INIA')	94.75 c	T ₆ ('Huallaga-INIA')	99.02 bc
T ₃ (IDAL 57-B6)	91.00 d	T ₁ (IDAL 14)	97.92 c

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 15, se observa que:

- Con respecto al porcentaje de germinación, el tratamiento T₄ (IDAL 115) ocupó el primer lugar con 99.75%, no diferenciándose estadísticamente del tratamiento T₅ ('Capirona'), pero sí de las demás líneas y cultivares de arroz.
- En relación a la altura de planta, también el tratamiento T₄ (IDAL 115) ocupó el primer lugar con 104.09 cm, no diferenciándose estadísticamente de los tratamientos T₂ (IDAL 57), T₃ (IDAL 57) y T₅ ('Capirona'); pero sí, de los tratamientos T₆ ('Huallaga-INIA') y T₁ (IDAL 14) que obtuvieron los menores valores (Figura 1).

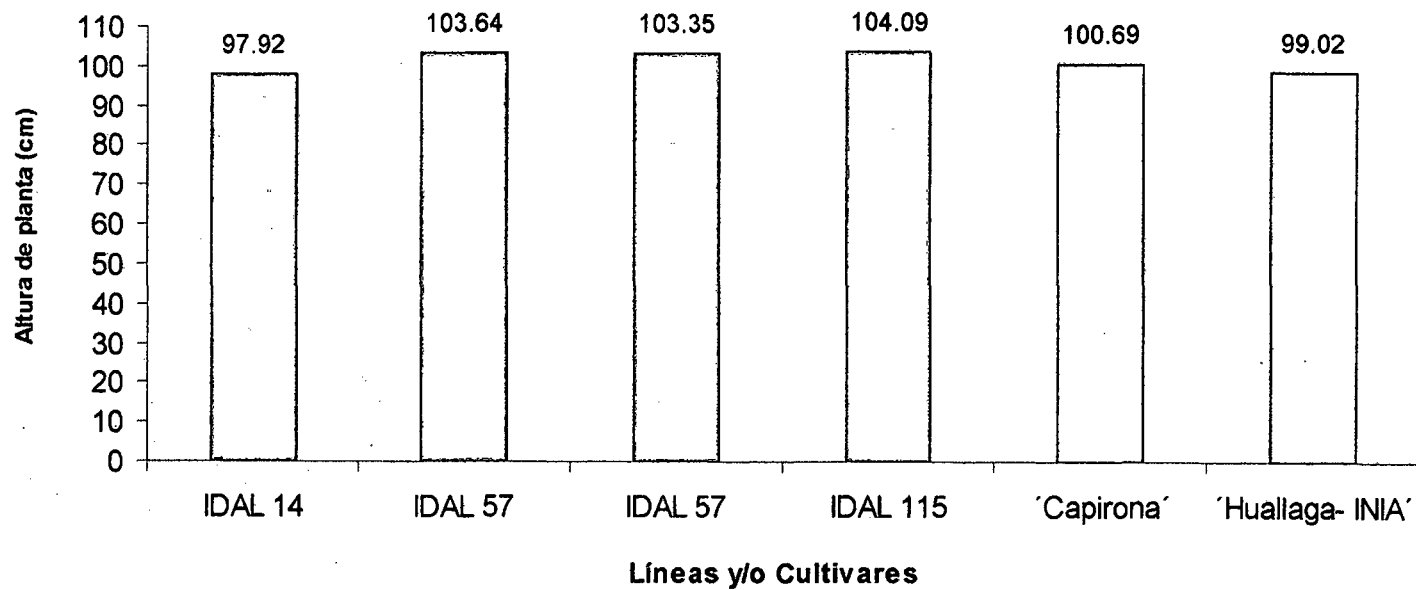


Figura 1. Altura de planta al momento de la floración de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María.

La diferenciación estadística entre las líneas/cultivares de arroz en el porcentaje de germinación, nos permite indicar comportamientos diferentes en lo que respecta a la viabilidad de la semillas de las líneas/cultivares en estudio. A nivel práctico, estas diferencias porcentuales de germinación nos va permitir decidir la cantidad adicional de semilla a utilizar para obtener un determinado número de plantas en función al área de siembra. Aún cuando existen diferencias significativas entre los genotipos en estudio, podemos mencionar que presentan muy buena germinación, cuyos valores fluctúan de 91.00 a 99.75% (CIAT, 1983).

La altura de planta obtenido con las líneas/cultivares están consideradas dentro de la categoría de semienanos (CIAT, 1983). Estos resultados se puede atribuir a la constitución genotípica logrado por métodos genotécnicos, los mismos que contienen genes para altura reducida, procediendo 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 altura de planta, es una característica que a menudo está correlacionado inversamente con el rendimiento de grano en cáscara y su respuesta al nitrógeno en los diferentes genotipos de arroz.

La menor altura de planta y dureza del tallo son cualidades esenciales en cultivares de alto rendimiento ya que minimizan el volcamiento; lo cual puede observarse en el presente ensayo, donde las líneas/cultivares son consideradas como plantas semi-enanas y a la vez, la mayoría de líneas/cultivares, presentaron rendimientos por encima de las 8 t/ha de grano en cáscara. Este

comportamiento se puede atribuir a la influencia ambiental, pues 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).

4.2 Del número de días al inicio del panojamiento, a la floración y a la cosecha

Cuadro 16. Resumen del análisis de variancia para el número de días al inicio del panojamiento, a la floración y a la cosecha de cultivares y líneas introducidas de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios					
		Días al inicio del panojamiento		Días a la floración		Días a la cosecha	
Bloques	3	8.819	NS	0.375	NS	0.375	NS
Líneas/cultivares	5	74.075	AS	31.542	AS	101.875	AS
Error experimental	15	6.519		0.142		0.208	
Total	23						
C.V. :		2.71%		0.35%		0.31%	

NS : No existe significación estadística.

AS : Diferencias estadísticas al 1% de probabilidad.

Del Cuadro 16, se observa que:

- No existen diferencias significativas para bloques tanto en el número de días al inicio del panojamiento, días a la floración y días a la cosecha de arroz.
- Para el efecto de líneas/cultivares, existe significación estadística al 1% de probabilidad en las tres características en estudio de arroz anteriormente mencionadas.
- Los coeficientes de variabilidad de las tres características en estudio anteriormente mencionadas nos indican excelente homogeneidad de los resultados experimentales.

Cuadro 17. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de días al inicio del panojamiento de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	N° de días al inicio del panojamiento
T ₅ ('Capirona')	99.5 a
T ₆ ('Huallaga – INIA')	98.5 a b
T ₄ (IDAL 115)	95.2 b c
T ₃ (IDAL 57-B6)	91.8 c d
T ₂ (IDAL 57-B5)	90.8 d
T ₁ (IDAL 14)	89.0 d

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 17, se deduce que:

- El tratamiento T₅ (cultivar 'Capirona'), logró el mayor número de días para iniciar su panojamiento, no diferenciándose estadísticamente del tratamiento T₆ (cultivar 'Huallaga – INIA'), pero sí de las líneas introducidas de arroz (IDAL 115, IDAL 57, IDAL 57 e IDAL 14).

Cuadro 18. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de días a la floración y a la cosecha de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Días a la floración	Días a la cosecha
T ₃ (IDAL 57-B6)	111.2 a	152.5 a
T ₅ ('Capirona')	110.5 b	152.5 a
T ₂ (IDAL 57-B5)	110.2 b	148.8 b
T ₆ ('Huallaga – INIA')	110.0 b	152.2 a
T ₄ (IDAL 115)	105.2 c	142.2 c
T ₁ (IDAL 14)	105.0 c	142.0 c

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

En el Cuadro 18, se deduce que:

- En relación al número de días al 50% de floración, el tratamiento T₃ (IDAL 57) ocupó el primer lugar con 111.2, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos (Líneas/cultivares); siendo los tratamiento T₄ (IDAL 115) y T₁ (IDAL 14) los más precoces para iniciar la floración.
- Con respecto al número de días a la cosecha, los tratamientos T₃ (IDAL 57), T₅ ('Capirona') y T₆ ('Huallaga – INIA') fueron los que obtuvieron los más altos valores, siendo considerados los más tardíos, diferenciándose estadísticamente de las demás líneas introducidas de arroz en estudio.

Aún, bajo condiciones medioambientales similares, existe diferenciación estadística en el número de días al 50% de floración y a la cosecha de las líneas/cultivares en estudio. Estos comportamientos diferentes pueden atribuirse a

las cargas genéticas diferentes que presentan las líneas/cultivares en estudio, influenciados en parte por la interacción genotipo x medio ambiente.

Investigaciones realizadas en arroz, han permitido determinar que la duración del período de crecimiento varía según el cultivar, longitud del día, temperatura, disponibilidad de nitrógeno, manejo del agua, método de siembra, etc. Asimismo, se ha establecido que las fases reproductivas y maduración son casi constantes en su duración en casi todas los cultivares de arroz; siendo la fase vegetativa (fase vegetativa básica y la fase fotoperiódica sensitiva) la que determina el alargamiento o el acortamiento del período vegetativo de los cultivares (ESCURRA, 1996).

- Además, se ha reportado que la mayor duración en la etapa de crecimiento vegetativo, repercute en un mayor rendimiento de grano como consecuencia de una mayor área foliar y acumulación de materia seca en la etapa de maduración. Este hecho se ha verificado en los cultivares semi tardías y tardía, que en general resultan ser las más rendidoras en comparación con los cultivares precoces.

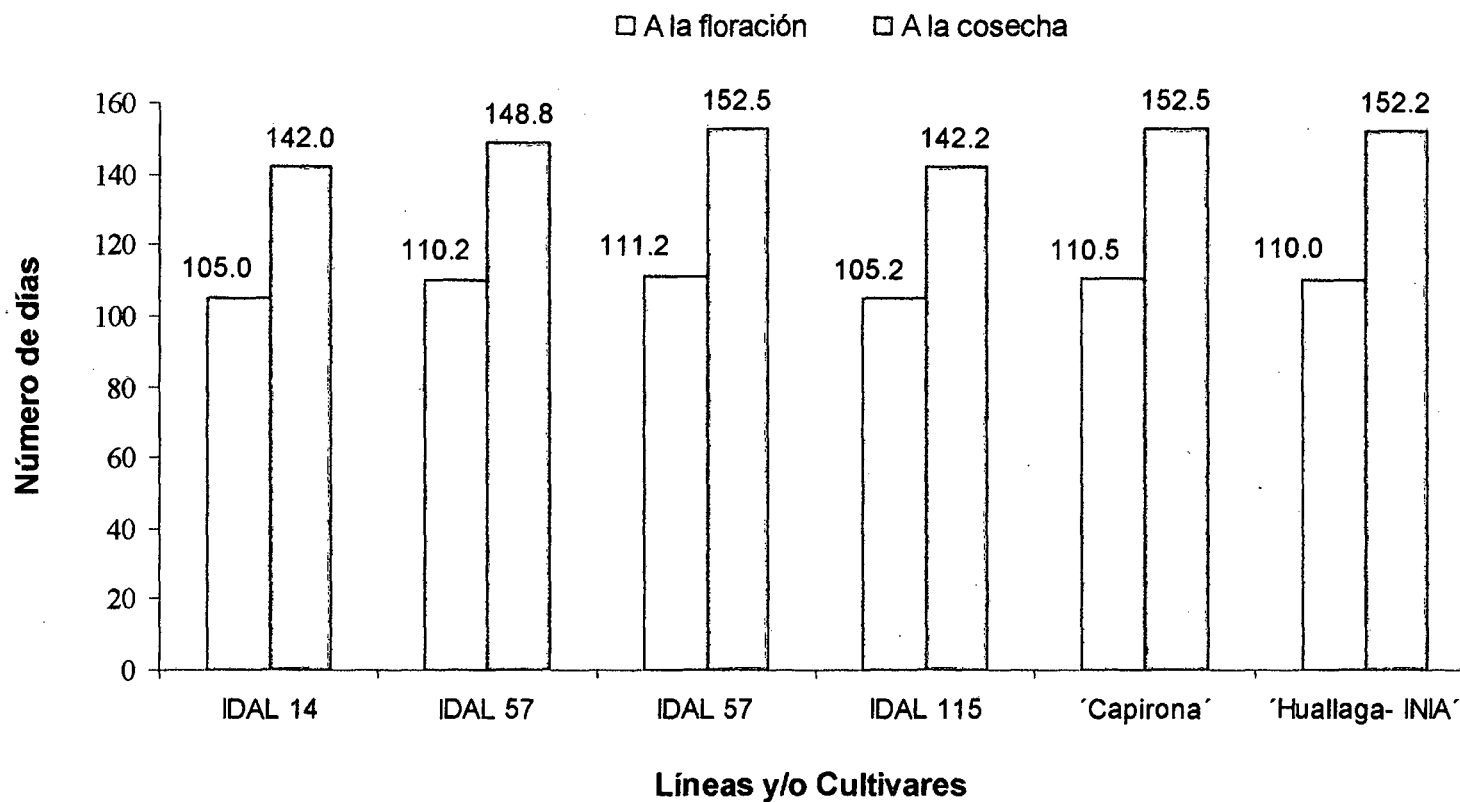


Figura 2. Número de días a la floración y a la cosecha de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María.

4.3 Del número de macollos y número de panojas/m²

Cuadro 19. Resumen del análisis de variancia para el número de macollos y número de panojas/m² de cultivares y líneas introducidas de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios			
		N° macollos/m ²		N° panojas/m ²	
Bloques	3	2734.38	NS	381.94	NS
Líneas/Cultivares	5	4463.54	AS	8500.00	AS
Error experimental	15	963.54		1694.44	
Total	23				

C.V. : 9.70% 14.01%

NS : No existe significación estadística.

AS : Diferencias estadísticas al 1% de probabilidad

Del Cuadro 19, se observa que:

- No existen diferencias significativas para bloques tanto en el número de macollos y número de panojas/m² de arroz.
- Existe significación estadística al 1% de probabilidad para el efecto de líneas/cultivares de arroz en las dos características en estudio anteriormente mencionadas.
- Los coeficientes de variabilidad para el número de macollos/m² (9.70%) y el número de panojas/m² (14.01%) nos indican excelente y muy buena homogeneidad de los resultados experimentales, respectivamente.

Cuadro 20. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el número de macollos y número de panojas/m² de cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Nº macollos/m ²	Nº panojas/m ²
T ₁ (IDAL 14)	387.5 a	387.5 a
T ₃ (IDAL 57-B6)	312.5 b	281.2 b
T ₆ ('Huallaga – INIA')	306.2 b	275.0 b
T ₄ (IDAL 115)	306.2 b	268.8 b
T ₅ ('Capirona')	306.2 b	275.0 b
T ₂ (IDAL 57-B5)	300.0 b	275.0 b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 20, se deduce que:

- Respecto al carácter número de macollos/m², el tratamiento T₁ (IDAL 14), ocupó el primer lugar con 387.5 macollos, diferenciándose significativamente de los demás tratamientos (líneas y cultivares de arroz).
- En relación al carácter número de panojas/m², también el tratamiento T₁ (IDAL 14), ocupó el primer lugar con 387.5 panojas, diferenciándose estadísticamente de los tratamientos (líneas y cultivares de arroz).

Las diferencias significativas y a la vez numéricas en el número de macollos/m² entre las líneas/cultivares en estudio, nos estaría indicando que se debe a la diferencialidad en la constitución genética de las líneas/cultivares en estrecha interacción con el medio ambiente. El número de macollos por planta es un carácter genético de naturaleza cuantitativa que difiere entre cultivares; 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 un mayor número de macollos/m² es deseable para una alta productividad, no siempre resulta ser que los cultivares o líneas que lo exhiben, sean las más productivas. Esto se puede demostrar para la variedad 'Huallaga - INIA', que posee un número intermedio de macollos/m², pero resultó ser el más productivo en comparación a las demás líneas/cultivares en estudio (Cuadro 22). Caso similar sucede con el número de panojas/m², donde el cultivar 'Huallaga-INIA' presenta un número intermedio a bajo de panojas/m² entre las demás líneas/cultivares, pero al final resultó ser el más productivo, aún cuando este carácter es asociado directamente con la productividad del arroz.

Esta expresión diferente del potencial de rendimiento de una línea o cultivar de arroz, se debe principalmente a que esta característica está influenciado por un sin número de factores, como el número de panojas/m², número de macollos efectivos, aplicación oportuna de fertilizante nitrogenado, el contenido de agua en el suelo, entre otros. Esta última característica, 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).

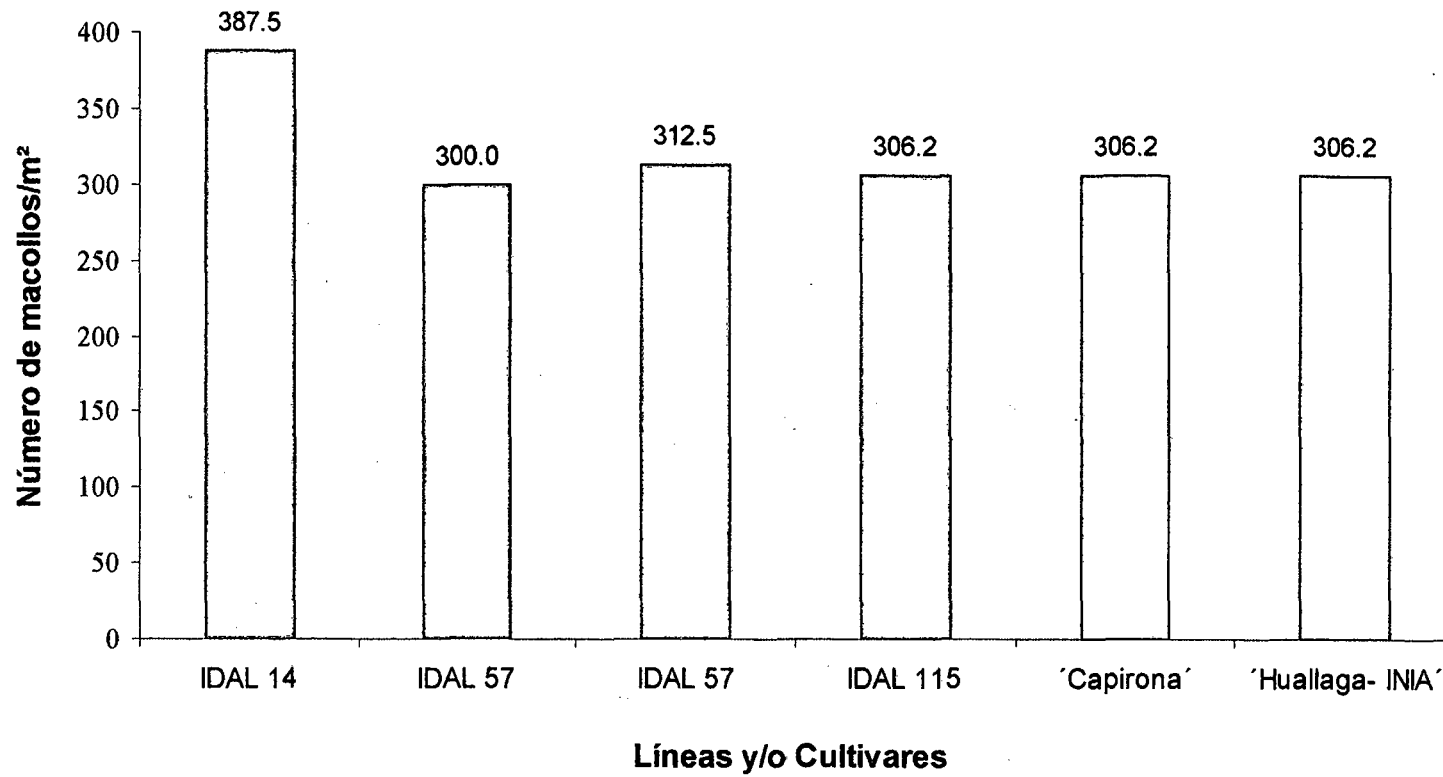


Figura 3. Número de macollos/m² de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María.

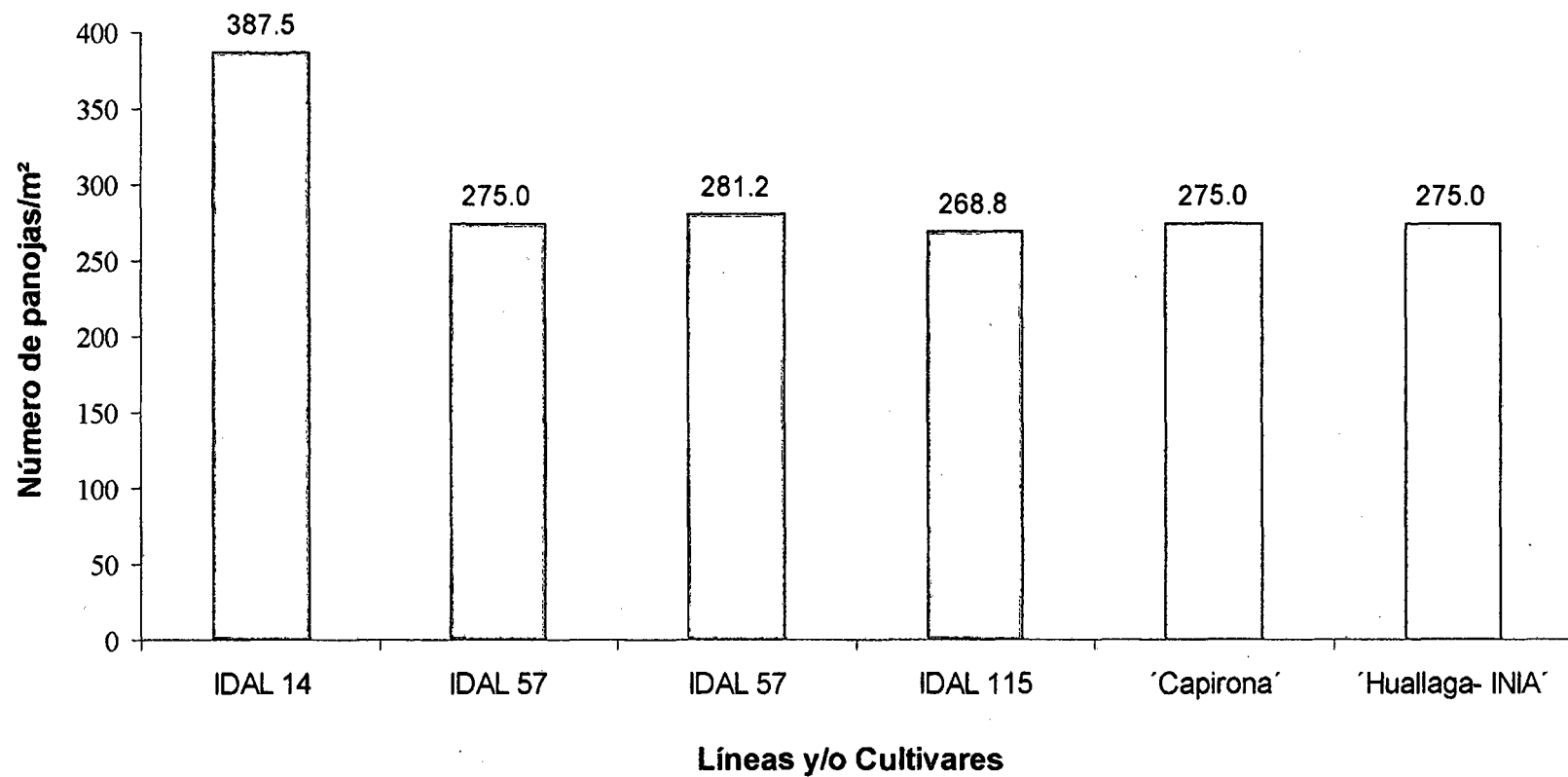


Figura 4. Número de panojas/m² de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María.

4.4 Del número de granos/panoja, peso de 100 semillas y rendimiento de arroz en cáscara

Cuadro 21. Resumen del análisis de variancia para el número de granos por panoja, peso de 100 semillas y rendimiento en cáscara de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios					
		Número de granos/panoja		Peso 100 semillas		Rendimiento de grano en cáscara	
Bloques	3	1089.06	S	0.0033	NS	2751022	NS
Líneas/Cultivares	5	379.10	NS	0.1139	AS	419826	NS
Error experimental	15	284.52		0.0055		972181	
Total	23						
C.V. :		9.26%		2.52%		11.59%	

NS : No existe significación estadística.

S : Diferencias estadísticas al 5% de probabilidad

AS : Diferencias estadísticas al 1% de probabilidad

Del Cuadro 21, se deduce que:

- No existen significación estadística para bloques en el peso de 100 semillas y rendimiento de grano en cáscara; pero sí, existe significación estadística al 5% de probabilidad en el número de granos/panoja.
- Para el efecto de líneas/Cultivares, no existe significación estadística en el número de granos/panoja y rendimiento de grano en cáscara; pero sí, existe significación estadística al 1% de probabilidad para el peso de 100 semillas.

- Los coeficientes de variabilidad, para el número de granos/panoja (9.26%) y peso de 100 semillas (2.52%) nos indican excelente homogeneidad de los resultados experimentales, mientras que para el rendimiento de grano en cáscara (11.59%) nos indica muy buena homogeneidad.

Cuadro 22. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el peso de 100 semillas y rendimiento en grano de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Peso de 100 semillas (g)	Líneas/Cultivares	Rendimiento de grano (kg/ha)
T ₆ ('Huallaga-INIA')	3.278 a	T ₆ ('Huallaga-INIA')	8887.5 a
T ₄ (IDAL 115)	2.958 b	T ₁ (IDAL 14)	8722.0 a
T ₁ (IDAL 14)	2.922 bc	T ₄ (IDAL 115)	8669.7 a
T ₂ (IDAL 57-B5)	2.895 bc	T ₅ ('Capirona')	8423.6 a
T ₅ ('Capirona')	2.852 bc	T ₂ (IDAL 57-B5)	8365.8 a
T ₃ (IDAL 57-B6)	2.802 c	T ₃ (IDAL 57-B6)	7977.5 a

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 22, se deduce que:

- En relación al peso de 100 semillas, el tratamiento T₆ ('Huallaga-INIA'), ocupó el primer lugar con 3.278 g, diferenciándose significativamente de los demás tratamientos en estudio.
- Para el rendimiento de grano en cáscara, no existe diferencias significativas entre líneas y cultivares de arroz en estudio; donde el tratamiento T₆ ('Huallaga-INIA') obtuvo el mayor valor con 8887.5 kg/ha.

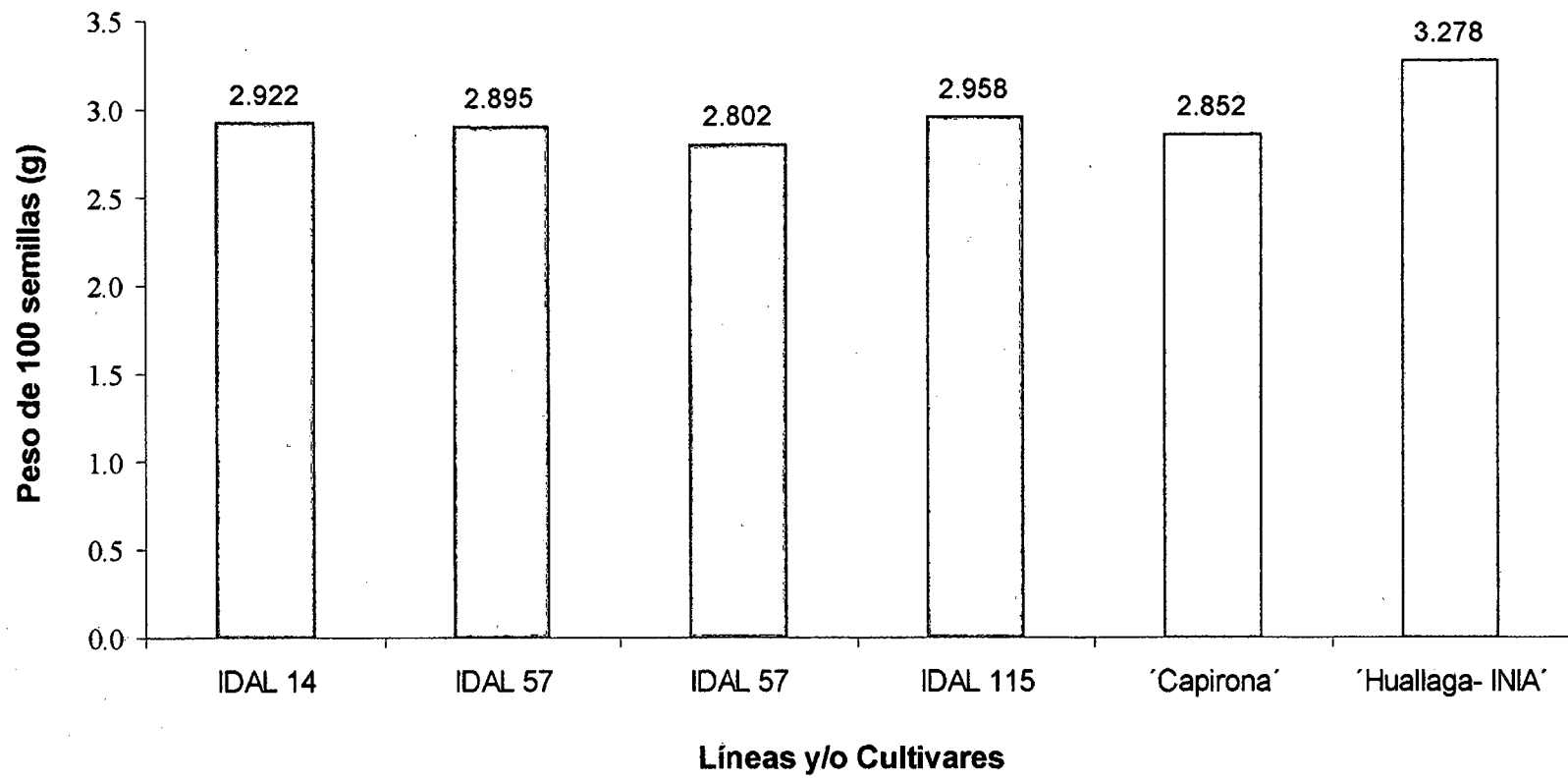


Figura 5. Peso de 100 semillas en cáscara de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María.

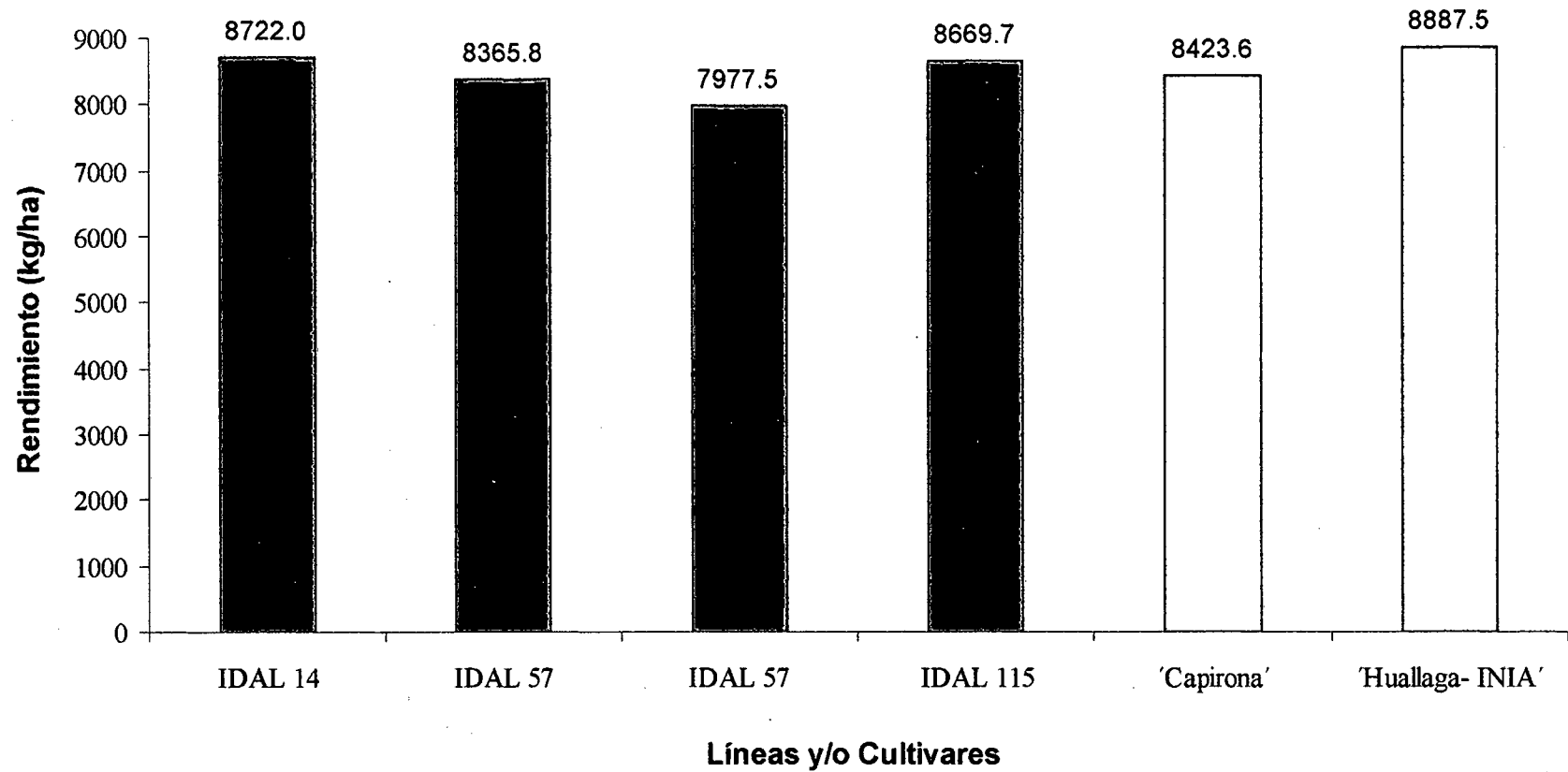


Figura 6. Rendimiento de grano en cáscara de cuatro líneas introducidas y dos cultivares de arroz en Tingo María.

Con respecto a la no significación estadística encontrada para las líneas/cultivares en el número de granos/panoja y rendimiento de grano en cáscara, nos estará indicando que los genotipos estudiados se estarán comportando de la misma manera en la expresión de estas características. Este comportamiento similar se puede deber a las condiciones medioambientales favorables, las cuales estarán influyendo en forma similar en las líneas/cultivares en estudio, aún cuando presentan diferente constitución genética en razón a su distinto origen y pedigree (ESCUELA DE AGRICULTURA, 1975).

La producción del número de granos/panoja es muestra de su capacidad productiva de las líneas/cultivares en estudio bajo ciertas condiciones medio ambientales, lo cual 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 (PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ, 1980). Asimismo, es posible indicar el llenado de granos es un proceso fisiológico; pero a la vez no está libre de presiones ambientales que limitan el grado de desarrollo completo de los mismos. Es más estrés ambientales como bajo temperaturas ó la falta de agua, influyen en forma negativa deviniendo en una causa de naturaleza ecofisiológica (REGGIE, *et. al.*, 1963).

En relación al rendimiento del arroz en cáscara, se indica que es una característica que está en función a 3 componentes: Número de panojas/m², número de granos llenos/panoja y peso individual del grano, normalmente expresado en peso de 100 semillas. En términos generales, los rendimientos similares entre las líneas/cultivares de arroz ensayado, depende de las similitudes del número de panojas/m² y número de granos/panoja de los genotipos ensayados; así como a otros atributos agronómicos comprometidos con el rendimiento.

Los rendimientos obtenidos por las diferentes líneas/cultivares pueden ser considerados como altos en la zona agroecológica en estudio (> 8 t/ha), los rendimientos experimentales para el cultivar 'Huallaga-INIA' esta entre 7.5 – 8.5 t/ha habiéndose obtenido en este trabajo rendimiento mayores como es 8.887 t/ha. atribuyéndose principalmente a la dosis de fertilización adecuada, en función a los requerimiento de las líneas/cultivares para la expresión de máximo potencial de productividad; así como a su aplicación en el momento de mayor necesidad por parte del cultivo.

Caso contrario sucede con el peso de 100 semillas, lo que nos estaría indicando comportamientos diferentes de las líneas/cultivares en la expresión de esta característica. El peso de 100 semillas es un carácter cuantitativo que tiene 2 componentes: el genético y el ambiental; donde la interrelación entre los efectos de estos componentes expresará fenotipos de grano con mayor o menor peso, dependiendo de su magnitud. Se ha comprobado que el peso de 100 granos es una característica varietal muy estable, que tiene un fuerte componente genético, el tamaño de los glumelas que puede afectar en cierto modo el rendimiento, pero rara vez es un factor limitante bajo condiciones normales (PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ, 1982).

Investigaciones han demostrado que el peso de 100 granos es una característica varietal muy estable que está controlado por el tamaño de glúmelas y que puede afectar en cierto modo el rendimiento, pero rara vez es un factor limitante (HERNÁNDEZ, 1969)

4.5 De plagas y enfermedades

La presencia de plagas y enfermedades no fueron perjudiciales durante la ejecución del trabajo experimental, con respecto a plagas se hizo la identificación de artrópodos como se especifica en el cuadro 41 de anexo. Con respecto a enfermedades solo se encontró la presencia de *Pyricularia grisea* (Sacc) no causando daño al cultivo, los grados obtenidos de las evaluaciones conforme a las escalas propuestas por el CIAT (1983), se especifican en el cuadro 42, 43 y 44 de anexo.

4.6 De la calidad molinera

Cuadro 23. Calidad molinera de los dos cultivares y 4 líneas introducidas de arroz en Tingo María.

Clave	Líneas/Cultivares	Porcentaje de grano		Rendimiento de pila total (%)
		Entero	Quebrado	
T ₆	'Huallaga – INIA'	61.0	12.0	73.0
T ₄	IDAL 115	55.8	16.4	72.2
T ₃	IDAL 57-B6	57.5	14.4	71.9
T ₅	'Capirona'	56.8	14.5	71.3
T ₂	IDAL 57-B5	55.3	15.6	70.9
T ₁	IDAL 14	58.8	11.5	70.3

Del Cuadro 23, se deduce que:

- Todas los cultivares y líneas introducidas de arroz, tuvieron rendimientos de pila total aceptables (> 70%), destacando los tratamientos T₆ ('Huallaga-INIA') y T₄ (IDAL 115) con 73.0 y 72.2%, respectivamente.

- El tratamiento T₆ ('Huallaga-INIA'), presentó el mayor porcentaje de grano entero con 61.0%, y a la vez uno de los porcentajes más bajos de granos quebrados.
- Los porcentajes más altos de granos quebrados correspondieron a los tratamientos T₄ (IDAL 115) y T₂ (IDAL 57) con 16.4 y 15.6%, respectivamente.; y a la vez presentaron los porcentajes más bajos de granos enteros.

Las diferencias encontradas en el porcentaje de granos enteros de las diferentes líneas/cultivares en estudio, nos indican posibles diferencias en la proporción de los diferentes tipos de almidón (amilopectina y amilosa) en la estructura química del grano (HIDALGO, 1987). Así mismo, se ha reportado que el comportamiento diferencial de los cultivares 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), lo que nos estaría indicando que un alejamiento de la edad óptima de cosecha implicaría una disminución del porcentaje de grano entero y un incremento de granos quebrados.

4.7 De la calidad culinaria

Cuadro 24. Resultados de la calidad culinaria de los tratamientos en estudio.

Líneas/Cultivares	Grado	Calificación
T ₁ (IDAL 14)	1	Buena
T ₂ (IDAL 57)	2	Regular
T ₃ (IDAL 57)	1	Buena
T ₄ (IDAL 115)	1	Buena
T ₅ ('Capirona')	1	Buena
T ₆ ('Huallaga-INIA')	1	Buena

En el Cuadro 24, se observa que todos los tratamientos presentan el calificativo de bueno, según la escala propuesta por el CIAT (1983) ha excepción del tratamiento 2 que presentó el calificativo de regular. Este calificativo está relacionado con la temperatura de gelatinización intermedia y porcentaje medio de amilosa. La tendencia actual del mercado es de arroz largo, delgados, traslucidos que queden sueltos al cocinarse y blandos al enfriarse.

4.8 Del análisis de rentabilidad

Cuadro 25. Análisis de rentabilidad de los 2 cultivares y 4 líneas introducidas de arroz bajo riego en Tingo María.

Líneas/Cultivares	Rdto ^{1/} (kg/ha)	Ingreso bruto ^{2/} (S/.)	Costo producción (S/.)	Utilidad neta (S/.)	Relación B/C
T ₁ (IDAL 14)	8722.0	7413.70	3339.00	4074.70	2.22
T ₂ (IDAL 57-B5)	8365.8	7110.93	3339.00	3771.93	2.13
T ₃ (IDAL 57-B6)	7977.5	6780.88	3339.00	3441.88	2.03
T ₄ (IDAL 115)	8669.7	7369.25	3339.00	4030.25	2.21
T ₅ ('Capirona')	8423.6	7160.06	3339.00	3821.06	2.14
T ₆ ('Huallaga-INIA')	8887.5	7554.38	3339.00	4215.38	2.26

^{1/} Rendimiento promedio obtenido de 4 repeticiones.

^{2/} Valor obtenido con S/. 0.85 /kg. arroz en cáscara (chacra).

En el Cuadro 25, se observa el análisis de rentabilidad de los seis tratamientos en estudio, cuyos costos de producción son uniformes para los tratamientos en estudio, debido a que el manejo del cultivo fue el mismo para todos. Los valores diferenciales de las relaciones B/C entre tratamientos en estudio, son atribuidos principalmente a las diferencias numéricas existentes en el rendimiento de grano en cáscara de cada tratamiento, que multiplicado por el costo de 1kg de grano en cáscara en chacra nos va originar el ingreso bruto por tratamiento en estudio.

En términos generales, se observa valores atractivos de las relaciones B/C (> 2.00), posiblemente favorecido por el significativo precio en chacra de arroz en cáscara. Las mayores rentabilidades lo presentan los tratamientos que alcanzaron los más altos rendimientos, como el T₆ ('Huallaga-INIA'), T₁ (IDAL 14) y T₄ (IDAL 115) con relaciones B/C de 2.26, 2.22 y 2.21, respectivamente.

Aún cuando no se ha determinado el umbral económico, de acuerdo a los resultados del Cuadro 25, todos las líneas/cultivares en estudio permiten obtener ganancias económicas, indicándonos que la productividad está por encima de los costos de producción por unidad de área.

V. CONCLUSIONES

1. El tratamiento T₆ cultivar 'Huallaga - INIA' obtuvo el mayor rendimiento con 8887.5 kg/ha, de arroz en cáscara favorecido posiblemente por su mayor peso de 100 semillas, seguido del tratamiento T₁ (IDAL 14) con 8722.0 kg/ha y el tratamiento T₄ (IDAL – 115) con 8669.7 kg/ha, no diferenciándose significativamente de las demás Cultivares/líneas en estudio.
2. En cuanto al número de días a la floración y a la cosecha, los tratamientos T₃ (IDAL 57-B6), T₅ ('Capirona'), T₆ ('Huallaga – INIA') y T₂ (IDAL 57-B5), resultaron ser los más tardíos en la expresión de estas características, diferenciándose significativamente del tratamiento T₄ (IDAL 115) y T₁ (IDAL 14).
3. El mayor número de macollos/m² y de panojas/m², lo presentó el tratamiento T₁ (IDAL 14) con 387.5, seguido del tratamiento T₃ (IDAL 57) con 312.5 y 281.2; y el tratamiento T₆ ('Huallaga – INIA') con 306.2 y 275.00 respectivamente.
4. Las mayores relaciones beneficio/costo fueron obtenidos con los tratamientos que alcanzaron los más altos rendimiento, como el T₆ ('Huallaga-INIA'), T₁ (IDAL 14) y T₄ (IDAL 115) con 2.26, 2.22 y 2.21, respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES

1. Con la finalidad de validar el real comportamiento productivo, realizar trabajos similares con las líneas y cultivares estudiadas y otros ambientes o localidades.
2. Realizar ensayos experimentales con las líneas y/o cultivares que resultaron tener buen rendimiento y calidad molinera en otras localidades con condiciones edafoclimáticas favorables y buen manejo agronómico buscando establecer el rango de adaptación y la mayor expresión de su potencial genético.
3. Dentro de los trabajos experimentales de líneas y cultivares de arroz, incluir como variable la calidad culinaria por constituir una característica muy importante en el precio final del arroz pilado.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Fundo Agrícola 1 de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicada en el Km. 1.5 de la vía Tingo María - Huanuco, entre los meses de diciembre 2003 a mayo de 2004, con el objetivo de determinar el comportamiento de rendimiento y otros caracteres agronómicos; así como evaluar la rentabilidad (B/C) de 2 cultivares y 4 líneas introducidas de arroz bajo riego en Tingo María.

La característica del suelo fue de textura franco, reacción ligeramente ácido (pH = 6.60), sin presencia de carbonatos, nivel medio de materia orgánica y nitrógeno, nivel bajo de fósforo y potasio; en donde se prepararon pozas de 5 x 5 m. con 0.50 m. de altura, adoptando el diseño bloque completo al azar, con 6 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos en estudio estuvieron constituidos por 4 líneas introducidas y dos cultivares de arroz: T₁ = IDAL 14-F3-B6-1-B1-1, T₂ = IDAL 57-F2-1-B3-B5-2-B3, T₃ = IDAL 57-F2-1-B3-B6, T₄ = IDAL 115-9-1-B3-3-B3-3, T₅ = 'Capirona' y T₆ = 'Huallaga - INIA'.

La preparación del almácigo fue bajo riego, donde se realizaron labores de arado, rastreado y nivelado respectivo para una adecuada distribución del agua; para finalmente realizar el voleo con semillas pregerminadas. El trasplante se realizó a 25 días de la siembra, tomando 3 plantas/golpe en distanciamiento de 0.20 x 0.20 m. La fertilización fue al voleo y en forma manual, se hizo en función a los análisis de suelo y extracción del cultivo, empleándose la dosis de 147 - 109 - 151 de N-P₂O₅-K₂O respectivamente, aplicándose todo la dosis de fósforo al momento del trasplante, la mitad del nitrógeno y potasio a los 12 días después del trasplante y la otra mitad del nitrógeno y potasio al inicio del punto del algodón.

De los resultados obtenidos se reporta que no existen diferencias significativas en el rendimiento de las líneas/cultivares en estudio, destacando numéricamente el cultivar 'Huallaga-INIA' con 8887.5 kg/ha de arroz en cáscara favorecido posiblemente por su mayor peso de 100 semillas; asimismo todas las líneas/cultivares en estudio son consideradas como plantas semienanas (< 110 cm), siendo una característica favorable para la expresión de un mayor potencial de rendimiento de grano en cáscara.

En lo que respecta al número de días a la floración y a la cosecha, los tratamientos T₃ (IDAL 57), T₅ ('Capirona'), T₆ ('Huallaga-INIA') y T₂ (IDAL 57), resultaron ser los más tardíos, diferenciándose significativamente del tratamiento T₄ (IDAL 115) y T₁ (IDAL 14); siendo este último el que presentó el mayor número de macollos/m² y de panojas/m² con 387.5; diferenciándose significativamente de las demás líneas/cultivares en estudio. Las mayores relaciones beneficio/costo correspondieron a los tratamientos que alcanzaron los más altos rendimiento, como el T₆ ('Huallaga-INIA'), T₁ (IDAL 14) y T₄ (IDAL 115) con 2.26, 2.22 y 2.21, respectivamente.

VIII. 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. 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.
4. CIAT. 1981. Recuento de las principales actividades en el cultivo de arroz. Cali - Colombia. 112 p.
5. - - - - - 1983. Sistema de evaluación estándar para arroz. Trad. por Manuel Romero 2da. ed. Cali, Colombia. 61 p.
6. CUSTODIO, Y.J. 1980. Estudio en rendimiento de 14 líneas y 2 cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo el sistema de secano en Tulumayo. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 77p.
7. DE DATTA, S.K. 1986. Principales and practices of rice production. New York, Wiley-intersciense. USA. 618 p.
8. EMBER, G. 1992. Planifique y fertilice eficientemente su cultivo de arroz (Colombia) 42 (385) 14-18.
9. ESCUELA DE AGRICULTURA - UNIVERSIDAD DE FILIPINAS. 1975. Cultivo de arroz. Manual de producción. Edit. Limusa S..A. y AID. México. 327 p.
10. ESCURRA, P. L. 1996. Cultivo de arroz. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Facultad de Agronomía. Lambayeque Perú. Separata de estudio. 52 p.

11. FASANANDO, F. G. 1999. Ensayo comparativo de siete cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) en el sistema bajo riego en Tino María. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 78 p.
12. FLORES, E. W. 1997. Evaluación del rendimiento molinero de cuatro cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo riego a diferentes edades de cosecha en Nuevo Cajamarca-Rioja. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 81 p.
13. HERNANDEZ, L. J. 1969 Desarrollo y fisiología de la planta de arroz. Lambayeque. PNA. Pp. 29 - 36.
14. - - - - - 1982. Fitomejoramiento y principales cultivares. Curso de adiestramiento en producción de arroz. INIA E. E. "Vista Florida" . Lambayeque, Perú. 125 p.
15. - - - - - 1981. Fitomejoramiento y principales cultivares de arroz. Curso de adiestramiento en producción de arroz. CIPA 2 EE. Vista Florida. Chiclayo, Perú. Pp. 105-110.
16. HIDALGO, V. B. 1987. Manejo de Arroz en industria molinera. Normas y procedimiento técnicos. Ed. Gráf. Serl. Lima, Perú. 125 p.
17. HOLDRIDGE, R.L. 1987. Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José, Costa Rica. 216 p.
18. IGNATIEE, V. y H. PAGE. 1960. Uso eficaz de los fertilizantes. FAO. 230 p.
19. INIPA - CIPA. 1983. Manual técnico. Curso de arroz y leguminosa de granos. N° 19. 507 p.

20. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA. 1983. Programa nacional de Producción de arroz. Informe anual. Lima, Perú. 86 p.
21. JACOB, A. 1973. Fertilización y nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. 4 ed. Euroamericano. 567 p.
22. JENNINGS, P. R.; COFFMAN, W. R. y KAUFFMAN, H. E. 1981. Mejoramiento de arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Cali - Colombia. 233 p.
23. KEMMLER, G. 1969. El abonado del arroz. Revista de la potasa. Sección 9. Cultivos Cereales. Berna, Suiza. 17 p.
24. LARREA, L.N. 1970. Análisis de calidad molinera y culinaria de los cultivares de arroz en Lambayeque, sembradas en 3 épocas diferentes. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Chiclayo, Perú. 77 p.
25. MANZANO, H. A. 1970. Arroz; suelos cultivados bajo inundaciones permanentes. No. 199. Vol. 14. Bogotá, Colombia. Pp: 10-11.
26. MEMORIA ANUAL 1992. Estación Experimental Agropecuaria "Nuevo. Cajamarca" Experimento de arroz - San Martín. 82 p.
27. PALACIOS, A.O. y A. LÓPEZ. 1994. 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.

28. PALACIOS, A. D. 1995. 'Porvenir-95' – 'Huallaga – INIA'. Nuevos cultivares de arroz para la Región San Martín. Revista Pulso Norteño. Año XI N1 73. Junio - Julio, Chiclayo, Perú.
29. PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ. 1980. Curso de adiestramiento en producción de arroz. EE. Vista Florida. Chiclayo, Perú. 503 p.
30. PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ. 1982. Fitomejoramiento y principales cultivares. Curso de adiestramiento en producción de Arroz. Proyecto Nacional de Investigación en arroz. Estación Experimental Vista Florida. Lambayeque, Perú. 125 p.
31. REGGIE J. L. y NUÑEZ, R. 1963. El fósforo; fertilidad de suelos. Chapingo, México. 126 p.
32. RIOS, P. M. 1985. Ensayo uniforme de rendimiento de 17 líneas y 4 cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo riego en Tulumayo. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María. 86 p.
33. RIOS, R. R. 2004. Comunicación personal. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
34. RUSSE, J. 1959. El fósforo, condiciones del suelo y desarrollo de las plantas. 2da. Ed. Editorial Mac Millan Company. Madrid, España. 319p.
35. TINARELLI, A. 1989. El arroz. Trad. Ramón Miguel Carreras Ortells. 2da. Ed. Ediciones Mundi - Prensa. ISSP. España. 240 p.
36. TORIBIO, T. A. 1993. Cultivo de arroz. Boletín Técnico. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 11 p.

37. VENTURA, T. J. 1983. Enfermedades presentadas en arroz en el valle de Jequetepeque. Campaña 1982-83. Chiclayo, Perú. Informativo arrocero 2 (6) (5: 16).
38. VERGARA, V. R. 1983. Influencia de factores climáticos en el cultivo de arroz en el Perú. Chiclayo, Perú. Informativo arrocero 2(6) 8: 16..

IX. ANEXO

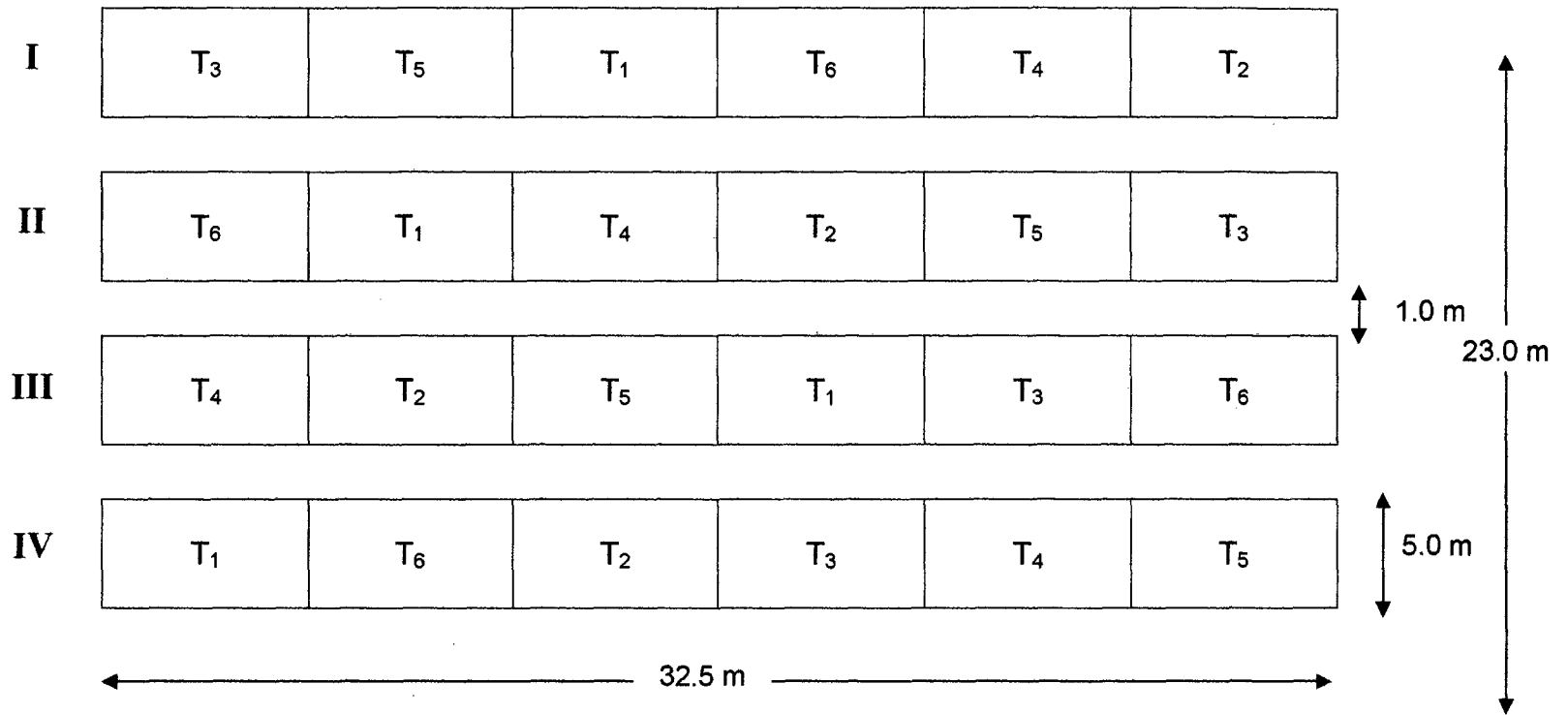
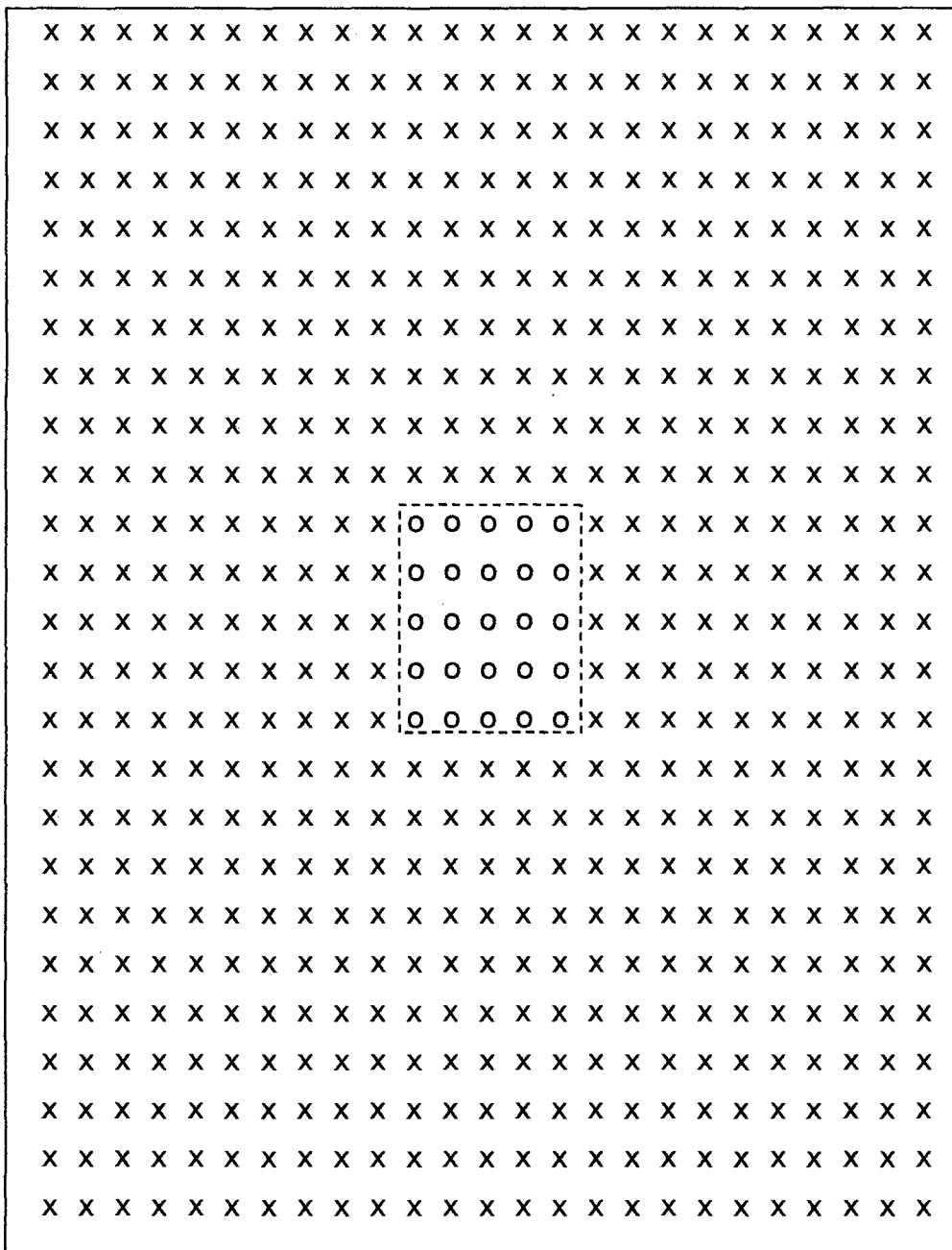


Figura 7. Croquis del campo experimental.



- x Plantas de borde
- o Plantas a evaluar (1.0 m²)

Figura 8. Detalle de la parcela experimental.

Cuadro 26. Resumen del análisis de variancia para la longitud de panoja, porcentaje de desgrane y porcentaje de esterilidad de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Fuentes de variación	GL	Cuadrados medios					
		Longitud de panoja		Porcentaje de desgrane		Porcentaje de esterilidad	
Bloques	3	1.220	NS	5.184	S	137.776	NS
Líneas/Cultivares	5	1.363	NS	5.008	S	74.511	NS
Error experimental	15	1.121		1.428		66.872	
Total	23						
C.V. :		4.05%		12.42%		28.43%	

NS : No existe significación estadística.

AS : Diferencias estadísticas al 1% de probabilidad.

Cuadro 27. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el porcentaje de desgrane y de esterilidad de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Porcentaje de desgrane	Líneas/Cultivares	Porcentaje de esterilidad
T ₆ ('Huallaga-INIA')	10.87 a	T ₄ (IDAL 115)	12.24 a
T ₄ (IDAL 115)	10.62 ab	T ₆ (Huallaga-INIA)	10.04 a
T ₁ (IDAL 14)	10.24 ab	T ₅ (Capirona)	9.94 a
T ₂ (IDAL 57)	9.16 abc	T ₃ (IDAL 57)	9.94 a
T ₃ (IDAL 57)	8.78 bc	T ₂ (IDAL 57)	7.70 a
T ₅ ('Capirona')	8.08 c	T ₁ (IDAL 14)	0.00 a

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Cuadro 28. Datos originales del porcentaje de germinación de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Porcentaje de germinación				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	99	99	98	98	98.50
T ₂ (IDAL 57)	98	97	99	98	98.00
T ₃ (IDAL 57)	91	90	92	91	91.00
T ₄ (IDAL 115)	100	100	99	100	99.75
T ₅ ('Capirona')	99	98	99	99	98.75
T ₆ ('Huallaga-INIA')	95	94	94	96	94.75

Cuadro 29. Datos originales de la altura de planta de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Altura de planta (cm)				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	100.36	92.30	98.64	100.36	97.92
T ₂ (IDAL 57)	101.00	103.68	103.54	106.32	103.64
T ₃ (IDAL 57)	100.01	104.76	102.92	105.72	103.35
T ₄ (IDAL 115)	103.20	104.52	101.04	107.60	104.09
T ₅ ('Capirona')	99.60	97.48	105.00	100.68	100.69
T ₆ ('Huallaga-INIA')	99.80	91.58	103.24	101.44	99.02

Cuadro 30. Datos originales del número de días del inicio del panojamiento de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Número de días al inicio del panojamiento				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	89	89	89	89	89.0
T ₂ (IDAL 57)	89	93	89	92	90.8
T ₃ (IDAL 57)	92	93	91	91	91.8
T ₄ (IDAL 115)	96	93	96	96	95.3
T ₅ ('Capirona')	104	98	92	104	99.5
T ₆ ('Huallaga-INIA')	98	98	98	100	98.5

Cuadro 31. Datos originales del número de días al inicio de la floración de cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Número de días al inicio de la floración				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	105	105	105	105	105.0
T ₂ (IDAL 57)	110	110	111	110	110.3
T ₃ (IDAL 57)	112	111	111	111	111.3
T ₄ (IDAL 115)	105	105	106	105	105.3
T ₅ ('Capirona')	111	110	111	110	110.5
T ₆ ('Huallaga-INIA')	110	110	110	110	110.0

Cuadro 32. Datos originales del número de días a la cosecha de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Número de días a la cosecha				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	142	142	142	142	142.0
T ₂ (IDAL 57)	149	148	149	149	148.8
T ₃ (IDAL 57)	153	152	152	153	152.5
T ₄ (IDAL 115)	142	143	142	142	142.3
T ₅ ('Capirona')	153	152	152	153	152.5
T ₆ ('Huallaga-INIA')	153	152	152	152	152.3

Cuadro 33. Datos originales del número de macollos/m² de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Número de macollos/m ²				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	350	350	375	475	387.5
T ₂ (IDAL 57)	300	325	250	325	300.0
T ₃ (IDAL 57)	325	300	325	300	312.5
T ₄ (IDAL 115)	325	275	300	325	306.2
T ₅ ('Capirona')	300	275	325	325	306.2
T ₆ ('Huallaga-INIA')	275	275	325	350	306.2

Cuadro 34. Datos originales del número de panojas/m² de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Número de panojas/m ²				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	350	350	375	475	387.5
T ₂ (IDAL 57)	300	300	250	250	275.0
T ₃ (IDAL 57)	325	300	250	250	281.3
T ₄ (IDAL 115)	275	225	300	275	268.8
T ₅ ('Capirona')	250	275	325	250	275.0
T ₆ ('Huallaga-INIA')	250	250	300	300	275.0

Cuadro 35. Datos originales del número de granos por panoja de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Número de granos por panoja				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	173	165	186	179	175.8
T ₂ (IDAL 57)	164	175	207	225	192.8
T ₃ (IDAL 57)	167	147	175	184	168.3
T ₄ (IDAL 115)	152	214	203	189	189.5
T ₅ ('Capirona')	177	199	170	212	189.5
T ₆ ('Huallaga-INIA')	161	166	195	189	177.8

Cuadro 36. Datos originales del peso de 100 semillas de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Peso de 100 semillas (g)				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	3.01	2.85	2.95	2.88	2.92
T ₂ (IDAL 57)	2.91	2.86	2.91	2.90	2.90
T ₃ (IDAL 57)	2.79	2.70	2.91	2.81	2.80
T ₄ (IDAL 115)	3.05	3.01	2.90	2.87	2.96
T ₅ ('Capirona')	2.81	2.94	2.80	2.86	2.85
T ₆ ('Huallaga-INIA')	3.30	3.38	3.22	3.21	3.28

Cuadro 37. Datos originales del rendimiento de grano en cáscara de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Rendimiento (kg/ha)				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	8469.6	7919.9	7532.5	10966.1	8722.0
T ₂ (IDAL 57)	8039.9	8726.0	7585.7	9111.7	8365.8
T ₃ (IDAL 57)	8823.9	7383.2	8239.1	7463.6	7977.5
T ₄ (IDAL 115)	8813.7	8992.1	8034.3	8838.8	8669.7
T ₅ ('Capirona')	7967.4	7778.6	8999.1	8949.3	8423.6
T ₆ ('Huallaga-INIA')	8374.3	7041.4	8545.3	11588.9	8887.5

Cuadro 38. Datos originales de longitud de panoja de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Longitud de panoja (cm)				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	25.64	27.30	24.50	25.96	25.85
T ₂ (IDAL 57)	25.16	25.26	26.54	26.06	25.76
T ₃ (IDAL 57)	26.14	23.67	26.88	26.24	25.73
T ₄ (IDAL 115)	25.64	27.08	25.28	26.04	26.01
T ₅ ('Capirona')	24.98	26.32	26.58	26.78	26.17
T ₆ ('Huallaga-INIA')	25.84	26.46	28.14	28.66	27.28

Cuadro 39. Datos originales del porcentaje de desgrane de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Porcentaje de desgrane				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	11.56	9.70	9.67	10.05	10.25
T ₂ (IDAL 57)	12.19	9.71	6.28	8.44	9.16
T ₃ (IDAL 57)	8.98	9.52	6.28	10.32	8.78
T ₄ (IDAL 115)	11.18	9.34	10.83	11.11	10.62
T ₅ ('Capirona')	9.04	6.53	8.24	8.49	8.08
T ₆ ('Huallaga-INIA')	11.80	10.84	10.26	10.58	10.87

Cuadro 40. Datos originales del porcentaje de esterilidad de los cultivares y líneas introducidas de arroz.

Líneas/Cultivares	Porcentaje de esterilidad				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T ₂ (IDAL 57)	0.00	7.70	0.00	23.08	7.70
T ₃ (IDAL 57)	0.00	0.00	23.08	16.67	9.94
T ₄ (IDAL 115)	15.38	18.18	0.00	15.38	12.24
T ₅ ('Capirona')	16.67	0.00	0.00	23.08	9.94
T ₆ ('Huallaga-INIA')	9.09	9.09	7.70	14.29	10.04

Cuadro 41. Artrópodos colectados en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), durante la ejecución de experimento.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Etapas fenológicas del cultivo
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	- No identificado - No identificado	Libélulas	Macollamiento, floración.
		Libellulidae	- <i>Eritemis</i> sp.		
		Orthoptera	Acrididae	- No identificado	
		Blattidae	- <i>Blattela</i> sp.		
		Tettigonidae	- No identificado		

..... Continua

..... Viene del cuadro 41

Hemiptera	Coreidae	- No Identificado	Coreidos	Floración
	Lygaeidae	- No Identificado	Ligueidos	
	Pentatomidae	- <i>Oebalus insulares</i> - <i>Tibraca obscurata</i> - <i>Mormidia ypsilon</i>	Chinches apestosos	
	Reduviidae	- <i>Proxys punctulatus</i> - No identificado - <i>Zellus sp.</i>	Redúvidos	
Homoptera	Cercopidae	- No identificado	Salivazo	Macollamiento, floración, maduración
	Cicadellidae	- No identificado - No identificado	Cigarrita	
	Dictyopharidae	- No identificado - No identificado	Cigarrita	
	Membracidae	- No identificado - No identificado	Toritos	
Coleoptera	Coccinellidae	- <i>Ceratomegila maculata</i>	Mariquita	Macollamiento, floracion
	Curculionidae	- <i>Conotrachelus</i>	Picudo	
	Chrysomelidae	- <i>Diabrotica torcuata</i> - No identificado	Diabrotica	
	Lampyridae	- No identificado	-Luciernaga	

..... Continua

..... Viene del cuadro 41

Diptera	Ephydriidae	- <i>Hydrellia sp.</i>	Mosquilla	Almacigo, macollamiento.
	Otitidae	- No identificado	Moscas	
	Syrphidae	- No identificado		
	Tachinidae	- No identificado		
Lepidoptera	Hesperiidae	- <i>Nictelius nictelius</i> - <i>Urbanus proteus</i>	Mariposas	Macollamiento y floración
	Geometridae (larvas)	- No identificado		
	Noctuidae (larvas)	- <i>Spodoptera frugiperda</i>	Cogollero	
	Pyralidae	- <i>Diatraea sacharalis</i>	Cañero	
Hymenoptera	Apidae	- <i>Trigona sp.</i> - <i>Aphis melifera</i>	Abejas	Macollamiento, floración
	Sphecidae	- No identificado		
	Vespidae	- No identificado	Avispas	
Mollusca			Babosas	Floración, maduración
Arachnid	Tomysidae	- No identificado	Arañas	Macollamiento, floración, maduración
	Salticidae	- No identificado		

Datos obtenidos causados por *Pyricularia grisea* (quemado de el arroz) a nivel foliar, según escala propuesta por el CIAT (1983)

Primera evolución (macollamiento).

No hubo presencia de enfermedad

Cuadro 42. Segunda evaluación (25 % floración)

Líneas/Cultivares	Grado de la enfermedad				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	0.42	0.10	0.00	0.18	0.18
T ₂ (IDAL 57)	0.00	0.12	0.02	0.03	0.04
T ₃ (IDAL 57)	0.08	0.06	0.02	0.01	0.04
T ₄ (IDAL 115)	0.00	0.04	0.00	0.04	0.02
T ₅ (Capirona)	0.33	0.19	0.17	0.25	0.24
T ₆ (Huallaga-INIA)	0.11	0.05	0.05	0.09	0.08

En el presente cuadro los promedios obtenidos en los diferentes tratamientos no son considerados perjudiciales para el cultivo, ya que según la escala propuesta por el CIAT (1983), se encuentran entre los grados de 0 a 1.

Cuadro 43. Tercera evaluación (50 % floración)

Líneas/Cultivares	Grado de la enfermedad				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	0.24	0.26	0.45	0.24	0.30
T ₂ (IDAL 57)	0.28	0.24	0.13	0.17	0.21
T ₃ (IDAL 57)	0.09	0.05	0.05	0.13	0.08
T ₄ (IDAL 115)	0.49	0.27	0.34	0.10	0.30
T ₅ (Capirona)	0.16	0.44	0.12	0.10	0.21
T ₆ (Huallaga-INIA)	0.34	0.84	0.11	0.27	0.40

En el Cuadro 43, se observa los promedios en un rango muy bajo no causando daño en el cultivo.

Datos obtenidos causados por *Pyricularia grisea* (quemado de el arroz) a nivel de granos, según escala propuesta por el CIAT (1983)

Primera evaluación (25 % de floración)

No hubo presencia de enfermedad

Cuadro 44. Segunda evaluación (50 % floración)

Líneas/Cultivares	Porcentajes de la enfermedad				Promedio
	I	II	III	IV	
T ₁ (IDAL 14)	7.51	7.88	1.08	6.70	5.80
T ₂ (IDAL 57)	4.30	2.86	0.48	1.78	2.36
T ₃ (IDAL 57)	0.12	0.68	0.57	2.72	1.02
T ₄ (IDAL 115)	7.90	10.75	0.00	0.53	4.80
T ₅ (Capirona)	0.23	1.51	0.59	0.47	0.70
T ₆ (Huallaga-INIA)	4.97	1.21	4.62	2.65	3.36

En el presente cuadro se observa que el mayor porcentaje de granos manchados lo tiene el tratamiento T₁ con 5.80%, porcentaje no considerado perjudicial para el cultivo.