UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Facultad de Ciencias Agropecuarias



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA
— U. N. U. —

Selección de material genético por el método de líneas introducidas de arroz (Oryza sativa L.) en un Ultisols de Pucallpa

TESIS

Para optar el Título de

Ingeniero Agrónomo

RISLER CAMPOS ABENSUR

Pucallpa – Perú

1999

14270

ACTA DE APROBACION

Esta tesis fue aprobada por el jurado calificador de tesis de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali.

Ing° Felipe Alfonso Ramos Macedo
Presidente

Ing° Raúl Armando Pilco Panduro
Secretario

Ing° Mack Henry Pinchi Ramírez
Miembro

Ing° Isaías Gonzales Ramírez
Asesor

Bach. Risler Campos Abensur
Tesista

A mis padres Joaquín y Zoila por su amor, comprensión y sabios e invalorables consejos.

A mis hermanos Edward,
Joaquín,
Graciela, Vanessa y Wagner por el cariño y apoyo moral que me dieron en cada momento.

Con cariño para Ana Rosa y Nick Edward por estar siempre juntos.

A Dora con mucho Amor

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito a las personas e instituciones:

- A la Universidad Nacional de Ucayali, Facultad de Ciencias Agropecuarias

- A la Oficina General de Investigación de la Universidad nacional de Ucayali en nombre de todos sus trabajadores

- Al Instituto Nacional de Investigación Agraria (I.N.I.A) por facilitar el equipo de determinación de humedad de grano.

- Al Ing° Isaias Gonzales Ramírez, por su invalorable asesoramiento en la ejecución del experimento

- A los Ing° Washington Vela Alavarado, Roberto del Aguila Lomas y Héctor Campos Amasifuen por sus apoyo desinteresado en el análisis estadísticos de los datos.

- Al Ing° Mario Cesar Cavero-Egúsquiza Rodriguez, coasesor del presente trabajo de investigación, por su constante orientación.

- Al Sr. Abner Luis Lozano Torres, por su apoyo desinterezado en la digitación e impresión del presente trabajo.

INDICE

Pagina

I. INTRODUCCION 1

II. REVISION DE LITERATURA 3

2.1 Generalidades 3
2.2 Factores edafoclimáticos del cultivo de arroz 4
a) Suelo 4
b) Clima 4
b.1. Temperatura 4
b.2. Precipitación 5
b.3. Humedad relativa 5
b.4. Radiación solar 6
2.3 Mejoramiento genético y evaluación de germoplasma 7
a) Introducción (selección por introducción de cultivo) 7
2.4 Estrategia de investigación para mejorar la producción de arroz en la selva 8
2.5 Criterios para una buena selección en arroz 8
a) Características agronómicas más importantes para la obtención de nuevas variedades 8
a.1. Vigor vegetativo 9
a.2. Macollamiento 9
a.3. Altura y resistencia al acame 9
a.4. Características de la hoja 10
a.5. Maduración 10
a.6. Desgrane 10
a.7. Tipo y calidad de grano 11
a.8. Porcentaje de fertilidad o esterilidad de las espiguillas 11
a.9. Número de granos 11
a.10. Peso de 1000 granos 12

a.11. Resistencia a enfermedades 12
2.6 Ensayos verietales como antecedentes del experimento 13

III. MATERIALES Y METODOS 16

3.1 Campo experimental 16
a) Ubicación y duración del experimento 16
3.2 Condiciones climáticas y edáficas 16
a) Clima 16
b) Suelo 18
c) Historia del campo 18
3.3 Materiales 19
a) Material genético 19
3.4 Métodos 22
a) Tratamientos en estudio 22
b) Diseño experimental 23
c) Análisis estadísticos 23
d) Croquis del campo experimental y disposición de parcelas 23
3.5 Ejecución del experimento 24
a) Preparación del terreno 24
b) Demarcación del campo 24
c) Muestreo del suelo 24
d) Composición botánica 24
e) Semillas 24
f) Siembra 24
g) Fertilización 25
h) Control de malezas 25
i) Control de plagas 25
j) Depuración 25
k) Siega y trilla 26
l) Secado y ventilado 26
ll) Pesado y corrección de humedad y registro 26

3.6 Observaciones registradas 27
a) Porcentaje de germinación y emergencia 27
b) Vigor vegetativo 27
c) Floración 27
d) Porcentaje de germinación de las espiguillas 27
e) Altura de planta 27
f) Acame 28
g) Desgrano 28
h) Longitud de panoja a la cosecha 28
i) Maduración fisiológica 28
3.7 Variables evaluadas 28
a) Rendimiento de granos (T/ha) 28
b) Número de macollos y panoja/m² a la cosecha 28
c) Tamaño de panoja-granos llenos/panoja 29
d) Peso de 1000 granos 29
e) Enfermedades 29

IV. RESULTADOS 30
V. DISCUSION 39
VI. CONCLUSIONES 44
VII. RECOMENDACIONES 45
VIII. RESUMEN 46
IX. BIBLIOGRAFIA 47
X. ANEXO 52

LISTA DE CUADROS EN EL TEXTO

Página

Cuadro N° 1: Características climatológicas del lugar donde se realizó el experimento – UNU – Pucallpa 17

Cuadro N° 2: Características físicas y químicas del suelo experimental 18

Cuadro N° 3: Composición botánica del área experimental antes de preparar el terreno 19

Cuadro N° 4: Descripción de los tratamientos 22

Cuadro N° 5: Fuentes de variabilidad del análisis de varianza de un diseño de bloque completo randomizado 23

Cuadro N° 6: Promedios de macollos, panojas, granos llenos, peso de 1000 granos (g) y rendimiento de grano de 15 líneas y 5 variedades de arroz comercial en un ultisols en Pucallpa-96..... 33

Cuadro N° 7: Grados de severidad de ataque y comportamiento de las variedades y líneas a enfermedades en hoja, panoja y mancha de grano 37

Cuadro N° 8: Características agronómicas de quince líneas y cinco variedades comerciales de arroz en un ultisols en Pucallpa 38

LISTA DE FIGURAS EN EL TEXTO Y ANEXO

Página

Figura N° 1: Características climáticas del lugar experimental 17

Figura N° 2: Rendimiento de 15 líneas y 5 variedades de arroz al 14% de humedad en un ultisols de Pucallpa - UNU- '96 34

Figura N° 3: Croquis del campo experimental y disposiciones de parcelas 60

Figura N° 4: Acomodo, detalle y dimensiones de las parcelas experimentales 61

LISTA DE CUADROS EN EL ANEXO

Página

Cuadro 1A Datos meteorológicos registrados durante 1996, Enero y Febrero de 1997 53

Cuadro 2A Escala para evaluar el porcentaje de germinación y Emergencia 54

Cuadro 3A Escala para evaluar el vigor vegetativo 54

Cuadro 4A Escala para evaluar la altura de planta 54

Cuadro5A Escala para evaluar acame 54

Cuadro6A Escala para evaluar desgrane 55

Cuadro7A Escala de evaluación de quemado de hoja producido por *Pyricularia oryzae* 55

Cuadro8A Escala de evaluación de mancha carmelita en hojas *Helminthosporium oryzae* 55

Cuadro9A Escala de evaluación para escaldado de hoja *Rhynchosporium oryzae* 56

Cuadro10A Escala de evaluación de mancha de grano *Helminthosporium oryzae* 56

Cuadro11A Escala de evaluación de quemado en cuello de panoja y ramificaciones *Pyricularia oryzae* 56

Cuadro12A Análisis de varianza para número de macollos/m² a la cosecha 57

Cuadro13A Análisis de varianza para número de panoja/m² 57

Cuadro14A Análisis de varianza para número de granos llenos/panoja 57

Cuadro15A Análisis de varianza para peso de 1000 granos 58

Cuadro16A Análisis de varianza del rendimiento de arroz en cáscara (t/ha) al 14% de humedad de grano 58

17A Disposición experimental 59

18A Croquis de campo experimental y disposición de parcelas 59

I. INTRODUCCION

El arroz es el cereal de mayor consumo en el mundo, fuente de energía más económica y su demanda en el país es relativamente alto; por lo cual es importante aumentar su producción y productividad por unidad de área.

Con la finalidad de cubrir la demanda nacional, el Programa Nacional de Arroz, en base a estrategias adecuadas de selección y producción, estimó que para el año 2 000 se debe producir aproximadamente 2 200 000 toneladas de arroz en cáscara, esto se logrará incrementando en 440 000 has. Con dos campañas al año, con variedades mejoradas.

En la región Ucayali el consumo percápita es de 55 Kg/año. Abasteciendo con su producción solo el 42 % de la demanda regional y el 58 % es de importación. Para cubrir este requerimiento se necesita producir 17 875 t/año de arroz en cáscara, con un área de siembra de 4 138 has. con dos campañas por año y una producción promedio de 2,5 t/ha/campaña (Ministerio de agricultura 1995). En 1996 Ucayali tuvo una producción de 10 742 tm de arroz con un promedio de 2113,73 Kg/ha incrementándose en un 2,5 % respecto al año anterior (Ministerio de agricultura 1996).

La siembra de arroz en selva es una buena alternativa, por la existencia de un alto potencial productivo. Esta opción debe ser trabajada utilizando las ventajas que brindan las condiciones del clima amazónico (Fondeagro 1993); sin embargo, existen factores que afectan el cultivo; como la incidencia de enfermedades y la baja producción, debido a la falta de tecnología adecuada.

Los suelos de la selva baja con alta saturación de Al, deficientes prácticas agronómicas e incidencia de enfermedades fungosas; determinan los bajos rendimientos de arroz en este ecosistema, cuyo promedio solo llega a 1 t/ha (Benites, 1981).

Una buena estrategia que permita obtener nuevas variedades de arroz e incrementar el rendimiento promedio, es la evaluación y selección de variedades mejoradas introducidas que se adapten a las condiciones de clima y suelo del trópico húmedo peruano (Gonzales, 1990).

Desde 1992, la Universidad Nacional de Ucayali, viene desarrollando trabajos de selección y mejoramiento de líneas introducidas a través del Programa Nacional de Arroz en la Selva del Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT) efectuado por Gaube (1992), Rioja (1992), Alvarez (1993), Sias (1995), Cavero (1995) entre otros, con el fin de obtener líneas promisorias, mediante el programa de arroz; por lo que es importante continuar los estudios de selección hasta obtener una variedad con características deseables y que supere o iguale en rendimiento a las variedades tradicionales.

Con el fin de mejorar la producción y productividad del cultivo de arroz en Ucayali se realizó el presente trabajo de investigación titulado: "Selección de material genético por el método de líneas introducidas de arroz *Oryza sativa* L.) en un ultisols de Pucallpa"; el mismo que persigue el siguiente objetivo:

- Evaluar líneas introducidas y seleccionar por sus buenas características agronómicas y de rendimiento.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADE

El arroz cultivado es una planta anual con estructura adaptada para el desarrollo en condiciones semi-acuáticas y acuáticas; presenta raíces fibrosas y adventicias; los tallos son huecos formados por nudos que varían en número y tamaño, cada nudo presenta una yema del cual produce un nuevo tallo lo que a su vez forman los macollos; las hojas son largas y angostas, en el cuello se insertan la lígula y la aurícula; las espiguillas son inflorales y hermafroditas reunidas en inflorescencia racimosas formando panojas; el fruto es un cariópside protegido por las glumas (lemma y palea). (Gonzales, 1983).

El arroz *Oryza sativa* L.) es originaria del Asia Oriental. Taxonómicamente se ubica en el orden Glumiflorales; familia de las Gramineas; sub-familia Poacoideae; tribu oryzae; género oryza (Angladette, 1975). Es una especie tropical prospera desde el Ecuador hasta 49 grados de latitud Norte (Checoslovaquia) y 35 grados de latitud Sur (Australia). (Hernández, 1982).

En América Latina, más de 70 % del área destinada al cultivo de arroz corresponde al sistema de secano, siendo un cultivo que depende exclusivamente de las lluvias para su normal crecimiento (Racchumi, 1992). El arroz en el Perú, se cultiva principalmente en los valles costeros del norte y sur, donde existe infraestructura de irrigación tales como: Jaen, Bagua, y en las regiones de San Martín, Loreto y Ucayali. (INIA, 1994).

El mayor o menor rendimiento de arroz está determinado por factores genéticos, ecológicos y fisiológicos, los factores genéticos están asociados con el tipo de planta, y los ecológicos con la temperatura y radiación solar, los factores fisiológicos determinantes en la producción de granos son la fotosíntesis y la respiración, están influenciados directamente o indirectamente por el contenido y disponibilidad de nutrientes en el suelo para la planta (Arévalo, 1991).

2.2 FACTORES EDAFO-CLIMATICOS DEL CULTIVO DE ARROZ.

a) Suelo

Los suelos más adecuados para el cultivo de arroz son de textura franco limoso-arcilloso o franco arcilloso, de buena fertilidad, con buen drenaje; salinidad entre 0 a 1 %, pH entre 5.5 a 6.5 para cultivo en secano y 7.0 y 7.2 bajo riego (FAO, 1987).

En la selva peruana, más de un 80 % de los suelos tiene un pH menor de 5.3, el 90 % son deficientes en materia orgánica y fósforo y casi un 60 % tiene un nivel de saturación de aluminio mayor al 70 %. Estas condiciones imponen serias limitaciones en la factibilidad de cultivos intensivos (Hecht, 1992).

b) Clima

(Gaube, 1991). Afirma que los factores climáticos que influyen en el rendimiento del cultivo de arroz, son: la temperatura, precipitaciones pluviales (agua), humedad relativa (De Datta, 1981), no considera la humedad relativa; pero incluye a la radiación solar como factor influyente.

b1 Temperatura.

Las temperaturas máximas y mínimas inciden en los rendimientos, afectando el macollamiento, formación de espiguillas y maduración; se considera que la temperatura adecuada para la germinación y macollamiento es de 32 a 34°C, para la fase de floración entre 30 y 32°C y para la fase de maduración de los granos de 20 a 25°C, respectivamente (Hernández, 1982). Las temperaturas nocturnas de 13 grados centígrados reduce las formaciones opacas, mientras que las superiores a 30 grados centígrados las incrementa (Salazar, 1986).

b2 Precipitación.

El agua es indispensable para el desarrollo radicular, floración, espigado y maduración del grano; en estos períodos la planta de arroz es más sensible a la sequía (INIA, 1990). Los síntomas se manifiestan en el macollamiento y secamiento de las hojas, detención de crecimiento, floración desuniforme, adelantada esterilidad y granos mal formados (Racchumi, 1981). La precipitación pluvial excesiva es otro factor limitante en la fase de maduración, ocasionando ennegrecimiento de los granos en asociación con las enfermedades (De Datta, 1981).

Los requerimientos de agua para las condiciones de secano son como mínimo de 600 – 1200 mm de precipitación; para los suelos en terrazas bajas inundables son de 1800 – 2500 mm de precipitación; para condiciones de bajo riego se requiere de 9000 – 16000 m^3/ha (Cerna, 1991). En la zona de Pucallpa, la precipitación anual es de 1872 mm, con una precipitación mensual de promedio de 156 mm (promedio de 25 años) (La Hoz, 1991). El aporte de agua de lluvia efectiva es de 7540 m^3/ha/campaña. (INIA, 1990).

b3 Humedad relativa

La humedad relativa en interacción con la temperatura, puede llegar a producir la ruptura interna del grano (anillamiento) debido a que la humedad relativa con altas temperaturas en periodos cortos ocasionan mayor secado de los granos; pero la baja humedad relativa con baja temperatura ocasiona la pérdida de agua en los granos (Salazar, 1986); las oscilaciones de humedad relativa y temperatura influyen sobre la floración, la polinización y en la presencia de enfermedades criptogámicas (Tinarelli, 1989).

b4 Radiación solar

La mejor radiación solar es de 490 Langleys/día en los trópicos y zonas templadas. Una buena maduración de granos y un adecuado rendimiento, están relacionados con altas radiaciones solares y temperaturas relativamente bajas en horas de la noche durante la fase de floración y maduración (Hernández, 1982). El mismo autor menciona que cuando se presenta una baja radiación solar por nubosidad, con altas temperaturas; el período de maduración de las variedades de arroz se acorta, afectando el rendimiento; además en trópicos con radiación de 300 calorías/cm^2/día durante la fase reproductiva, hace posible un rendimiento de 5.0 t/ha.

2.3 MEJORAMIENTO GENETICO Y EVALUACION DE GERMOPLASMA.

La demanda de nuevas y mejores variedades de arroz es necesario debido a que los cultivares comerciales tienen una duración variable, manteniéndose en vigencia mientras su rendimiento satisfaga las exigencias de un rendimiento rentable (De La Torre, 1982).

Los objetivos de un programa de mejoramiento genéticos son: identificar los factores limitantes del rendimiento de cada variedad, conocer los defectos y méritos de los cultivos comerciales y entender los métodos culturales adecuados (Hernández, 1982). Las características que se deben tener en cuenta para la obtención de variedades son los siguientes: Estatura baja a intermedia, resistencia al vuelco, hojas cortas, erectas, alta capacidad de macollamiento, vigor vegetativo temprano, maduración intermedia y precoz,, baja senescencia foliar, resistencia al ataque de insectos, desgrane moderado, tolerancia a temperaturas bajas, rendimiento de molineria superior a 68%, grano pilado traslucente, grano de mediano a largo, tolerante a concentraciones altas de salinidad, resistencia a enfermedades y contenido intermedio de amilosa (De La Torre, 1982).

Una variedad que se recomienda para la producción comercial, debe haberse probado adecuadamente en la región que se va ha cultivar, demostrando superioridad o por lo menos, resultados similares a las variedades comerciales existentes, tanto en su capacidad de adaptación como en la calidad del grano (INIA, 1994).

Los métodos de mejoramiento en arroz son: introducción, selección (por línea pura y masal) hibridación (con las poblaciones segregantes las cuales pueden ser seleccionadas con los métodos de "pedigree" o genealógico, método de bulk, método de retrocruza, método de descendencia de semilla individual; variedades híbridas y mejoramiento a través de mutaciones (Andrade, 1981). Por condiciones del experimento, solo se presenta el primer método.

a) Introducción: (Selección por introducción de cultivares)

La introducción de cultivares es una importante fuente de germoplasma o "reservorio de genes" sumamente valioso para fines de mejoramiento genético; los caracteres de evaluación del material de introducción son: período vegetativo, altura de planta, resistencia al acame, tipo y calidad de grano, reacción a enfermedades e insectos, y tolerancia a sales (Hernández, 1982).

INIA (1994), sostiene que la introducción de variedades del exterior debe efectuarse teniendo en cuenta las condiciones del cultivo, buscando variedades adaptadas a condiciones climáticas e hídricas lo más próximo posible a las de la región de introducción.

2.4 ESTRATEGIA DE INVESTIGACION PARA MEJORAR LA PRODUCCION DE ARROZ EN SELVA.

Desde inicio de 1983, El Instituto. de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA) de Pucallpa, realiza trabajos de investigación en líneas introducidas; a través de evaluaciones de germoplasma mediante ensayos varietales, en base a una estrategia de investigación para mejorar la producción de arroz en la selva.

El material genético introducido a la selva procedente del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Colombia, El Instituto Internacional de Investigación de Arroz (IRRI) de las filipinas y la Estación Experimental Vista Florida en Lambayeque (Perú); son transferidas para el centro de estudios para arroz secano de Yurimaguas, donde son seleccionadas mediante evaluaciones preliminares y secundarios. El material seleccionado es distribuido a las zonas de investigación como Alto mayo, Tingo María, Yurimaguas, Iquitos, Madre de Dios y Pucallpa, donde se continua la selección varietal de mayor rendimiento, para ser probados en ensayos avanzados con agricultores en cooperación con los agentes de extensión. Finalmente, el material seleccionado es evaluado en parcelas multilocales y regionales con la participación de los extensionistas; para ser adoptados por los agricultores (INIPA, 1984).

2.5 CRITERIOS PARA UNA BUENA SELECCIÓN EN ARROZ.

a) Características agronómicas más importantes para la obtención de nuevas variedades.

   Para la obtención de nuevas variedades de arroz, se debe tener en cuenta las siguientes características: estatura baja a intermedia, tallo grueso y fuerte, resistencia al acame, hojas cortas y erectas, alta capacidad de macollamiento,

vigor vegetativo temprano, tolerancia a altas concentraciones salínicas en el suelo, resistencia o tolerancia a enfermedades e insectos, desgrane moderado, latencia intermedia o completa, tolerancia a temperaturas bajas, rendimiento de molinería superior a 68 %, grano pilado traslúcido de tamaño mediano a largo y contenido intermedio de amilosa (Hernández, 1982).

a.1 Vigor vegetativo .

El vigor inicial es bajo en tipos moderadamente cortos de pobre macollamiento y es usualmente en variedades no mejoradas: pero éstas después tienen el follaje excesivo, lo cual conduce al sombramiento mutuo y al tumbado. Se debe seleccionar variedades con buen vigor inicial, siempre y cuando éste, no conduzca al crecimiento y sombramiento mutuo. El vigor inicial se combina fácilmente con características tales como: maduración intermedia, baja altura e insensibilidad al fotoperiodo. (INIA, 1990).

a.2 Macollamiento.

(Jennings et al., 1981), Indican que el macollamiento es una característica cuantitativa que tiene una heredabilidad de baja a intermedia. En la siembra por transplante, la capacidad de macollamiento es importante ya que permite regular la densidad. En el Perú el macollamiento de los cultivos comerciales mejorados, fluctúa de 300 a 400 macollos por metro cuadrado (INIA, 1990).

a.3 Altura y resistencia al acame.

La heredabilidad del enanismo es alta, fácil de identificar y recombinar con otros caracteres; la mayoría de los segregantes enanos tienen una altura de 80 a 100 cm., algunos alcanzan 120 cm. Las variedades mejoradas alcanzan una altura de 100 a 110 cm. Alturas reducidas originan problemas en terrenos con nivelación deficiente e inadecuados manejos de

agua; por esta razón, es necesario uniformizar y aumentar el promedio de altura de planta a 130 cm, aproximadamente (Jennings et al., 1981).

a.4 Características de la hoja.

(Jennings et al., 1981) Mencionan que el erguimiento es el carácter más importante de la hoja, debido a que las hojas erectas permiten una mayor penetración y mejor distribución de la luz y por lo tanto, mayor actividad fotosintética. Hojas erectas, es una característica recesiva, de herencia simple y de alta heredabilidad. Todas las variedades enanas tienen hojas erectas y las variables altas por lo general tienen hojas largas (Hernández, 1982). Son especialmente valiosas las líneas que poseen hojas flácidas antes de la formación de panoja y erectas después de este periodo (Brauer, 1987).

a.5 Maduración.

La mayor parte de las variedades mejoradas son de maduración intermedia. La madurez intermedia y tardía se combinan fácilmente con otros caracteres deseables. Es muy difícil la recombinación de la madurez precoz (menos de 105 días) con alto rendimiento y características morfológicas deseables. Un rendimiento alto en variedades precoces, puede esperarse en plantas muy vigorosas en términos de desarrollo inicial de área foliar por unidad de tiempo (Jennings et al., 1981).

a.6 Desgrane.

(CIAT, 1983). Indica que ésta característica es uno de los principales objetivos de mejoramiento, porque tiene mucha importancia económica y depende del grado de adherencia de la espiguilla a su pedicelo. Se considera material muy resistente cuando el porcentaje de desgrane es menor a 1, resistente de 1 a 5, intermedio de 6 a 25, susceptible de 26 a 50 y muy susceptible de 51 a 100 por ciento, respectivamente.

a.7 Tipo y calidad de grano.

El tipo y calidad de grano es fundamental para nuestras condiciones (Hernández, 1982); se prefieren arroces con un endosperma claro y traslúcido. Los granos con áreas opacas en el endosperma quiebran más fácilmente durante la molinería, perdiendo su valor comercial (Jennings, et al., 1981).

El rendimiento de molinería debe ser superior o igual al 68 %, conforme a lo establecido por la Empresa de Comercialización de Insumos (ENCI), (Maldonado, 1985). Sólo se deben descartar líneas que poseen menos del 69 % de pila y con más de 15 % de arroz quebrado.

Con relación a longitud, se prefiere granos de medios a largos (5.52 – 7.50 mm en grano pilado) y en cuanto a forma, de medios a delgados (relación largo/ancho de 2.1 a más de 3.0 mm). (Hernández, 1982). Es necesario incidir, que en la obtención de nuevas variedades, no solo es importante los altos rendimientos, sino también la calidad molinera (alto porcentaje de granos enteros) como factor importante (Racchumi, 1992).

a.8 Porcentaje de fertilidad o esterilidad de espiguillas.

En el porcentaje de espiguillas no fertilizadas y parcialmente llenos influyen factores como el medio ambiente, tipo de suelo, aplicación de fertilizantes, incidencia de plagas y enfermedades (Racchumi, 1992). Se considera altamente fértiles con porcentajes superior a 90, fértiles de 75 a 89, parcialmente fértiles de 50 a 75, estériles de 51 a 90 y altamente estériles de 91 a 100 por ciento respectivamente (CIAT, 1983).

a.9 Número de granos por panoja.

En general, el número de granos de una panoja, está en función de su longitud y de densidad, variando entre 50 a 500 según la variedad y el

nivel de fertilización, la mayoría de las variedades tiene entre 100 y 150 granos por panoja (Racchumi, 1992).

a.10 Peso de 1000 granos.

En la mayoría de las condiciones, el peso de 1000 granos, es una característica varietal muy estable, puede afectar el rendimiento en cierto grado; pero rara vez es un factor limitante. El peso del grano está controlado por el tamaño de las glúmelas; fuertes sombramientos antes de la floración cambia el tamaño de las glúmelas o decrece el peso de los granos. El peso promedio de una variedad debe ser igual o superior a 22 gramos (Vergara, 1970).

a.11 Resistencia a enfermedades

Las enfermedades del arroz constituyen un componente importante en la economía del cultivo, principalmente en aquellas zonas donde las características climáticas y de suelo permiten fácil incidencia y desarrollo de ellas. (Olaya, 1982).

Una variedad estable debe mantener un nivel satisfactorio de resistencia a largo plazo contra las diversas razas o biotipos de un patógeno determinado (CIAT, 1983)

Para evaluar el grado de severidad o incidencia en un germoplasma de arroz, se ha adoptado una escala general con valores de 0 – 9 que corresponde a una valoración cuantitativa que va de altamente resistente a indicar la inmunidad del material contra una enfermedad bajo condiciones adversas.

En general, para la selección de progenitores y variedades comerciales, se considera aceptable características que en todos los niveles de condiciones adversas, tenga valor de tres o menos, es decir, a partir de moderadamente

resistente; valores de 4 a 6 que corresponden a moderadamente susceptibles, se pueden aceptar para variedades comerciales si no hay otra mejor, o para resistencia horizontal a enfermedades; pero generalmente, no son aceptables para propósitos de mejoramiento genético. Las características con calificaciones de 7 a 9 que va desde susceptible hasta altamente susceptible, se deben considerar indeseables para cualquier propósito (CIAT, 1983).

2.6 ENSAYOS VARIETALES COMO ANTECEDENTE DEL EXPERIMENTO.

Gaube (1992), realizó ensayos con 09 líneas precoces de arroz PNA-1004-F4-72-2-1; PNA-1008-F4-28-1; PNA-1008-F4-28-1; PNA-1010-F4-84-3-1; PNA-1010-F4-76-2-1 y tres variedades comerciales; Porvenir 86, Inti, tresmesino, de las cuales sobresalió la línea PNA-1004-F4-2-1, debido a sus mejores características agronómicas, alto rendimiento, mediana precocidad, mayor número de macollos y panojas/m^2, moderada resistencia a enfermedades y regular calidad culinaria.

En 1992 Rioja, evaluó las características agronómicas de dos líneas promisorias de arroz (P-3804-F4-7-3; P-2796-F4-2-4) y las variedades comerciales; Porvenir 86, Inti y tresmesino bajo condiciones de barrizal; en cuyos resultados las líneas promisorias superaron a las variedades; en rendimiento, producción de macollos, panojas y granos llenos, porte bajo y buena calidad culinaria. Las enfermedades, en las líneas no afectó el rendimiento; sin embargo, existió problemas de grano manchado en la variedad comercial Porvenir 86. Las líneas P-3804 y P-2796, con rendimiento de 5,04 y 5,71 t/ha. respectivamente; demuestra la capacidad de adaptación al ecosistema. Estas líneas se sembraron en ensayos avanzados de acuerdo a la estrategia de selección de variedades.

Alvarez (1992), en su trabajo de selección y conservación de germoplasma de arroz en condiciones de secano, evaluó las características agronómicas de 44 líneas y siete variedades locales, por sus mejores características agronómicas destacaron 16 líneas: PNA 1008-F4-28-1; PNA 1005 F4-115-1; PNA 1010 F4-84-3-1; PNA 1010 F4-64-1; PNA 1010 F4-31-1; PNA 1008 F4-12-2; PNA 1004 F4-4-9-1; PNA 110 F4-14-1; PNA 1022 F4-31-3-1; CT-7244-9-2-1-52-1; P-5589-1-10-4-3-M; CT-7723-2-M-2-3-M; y PNA-1010-F4-76-2-1.

Ramírez (1993, datos sin publicar); continuó el ensayo realizado por (Alvarez, 1992); evaluando el comportamiento de dieciséis líneas y cuatro variedades comerciales en condiciones de secano favorecido; destacando por su alto rendimiento, buena calidad molinera y culinaria siete líneas: PNA-1008-F4-28-1, CT-7244-9-2-1-52-1, COL 1/M 312A, C-6947-7-1-4-2-1-M, P-5589-1-10-4-3-M, CT-7723-2-M-2-3-M, PNA-1010-F4-76-2-1.

Sias (1994), evaluó siete líneas y tres variedades comerciales de arroz; lográndose seleccionar las líneas PNA-101-F4-76-2-1; COL 1/m 312A; CT-6947-7-1-4-2-1-M por presentar altos rendimientos y mejores características agronómicas, recomendando continuar con ensayos avanzados de rendimiento hasta lograr una variedad.

Cavero-Egúsquiza (1995) evaluó tres líneas promisorias y dos variedades de arroz; en un ultisols de Pucallpa; estos fueron : PNA-1010-F4-76-2-1, CT-6947-7-1-4-2-1-M, COL 1/M 312A, y las variedades comerciales: Ucayali-91 y tresmesino. Analizando los resultados la variedad Ucayali-91 presentó mayor rendimiento con 2.89 t/ha., manteniendo sus buenas características agronómicas. Mientras que entre las líneas en estudio el CT-6947-7-1-4-2-1-M presentó mejores características agronómicas; buena calidad molinera y culinaria, resistencia a enfermedades, regular rendimiento. También sobresalió la variedad tresmesino; en peso de 1000 granos, alto porcentaje de pila y por su precocidad.

Peralta (1996) en un trabajo de Selección de líneas mejoradas de arroz (*Oryza sativa L.*) en un entisol en Pucallpa. Evaluó 65 líneas y 5 variedades comerciales de arroz, lográndose seleccionar las líneas CT-11238-2-3-M-2-1, CT-10583-28-9-M-1-1-M, PNA-1010-F4-31-1, CT-11240-20-7-M-M, CT-9899-32-5-1P-3-1-M, PNA-1005-F4-111, CT-10575-5-3-M-2-1-M, CT-11620-29-2-M-4-M-M; CT11236-7-1-M-M, IRAT-216, CT-7723-2-4-2-3-4, PNA-1010-F4-76-2-1, PNA 1010-F4-84-3-1,; por presentar mejores características agronómicas y la variedad Ucayali-91 que mantuvo sus características agronómicas. Recomendando continuar evaluando el material seleccionado en diferentes ecosistemas y otras variables con el propósito de determinar el comportamiento de las características agronómicas, hasta obtener líneas promisorias y variedad o variedades comerciales para la zona.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 CAMPO EXPERIMENTAL

a) Ubicación y duración del experimento.

El trabajo se realizó en los terrenos de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en la Carretera Federico Basadre Km. 6, Pucallpa – Lima. Localizado a 8°22'31" de la latitud sur y a 74°34'35" de longitud oeste a 154 m.s.n.m. de setiembre 1996 a febrero 1997.

3.2 CONDICIONES CLIMATICAS Y EDAFICAS

La clasificación ecológica del lugar corresponde al ecosistema de bosque tropical semisiempre verde estacional (Cochrane, 1982).

a) Clima.

El clima de la región se caracteriza por ser cálido y húmedo, con una temperatura media anual de 25.1 °C con muy poca variación entre las máximas (30 °C) y mínimas (19.6 °C) durante el año. El promedio mensual de horas de sol varía notablemente, siendo los meses de julio, agosto y setiembre los de mayor variación solar; los meses de mayor precipitación con menor cantidad de horas de sol son octubre, noviembre, febrero y marzo. La precipitación anual es de 1560 mm (promedio de 25 años), con una distribución que incluye un período seco en los meses de junio, julio y agosto, cuando la lluvia es menor de 100 mm mensuales, siendo mayor la precipitación en los meses de febrero, marzo, abril (La Hoz, 1991). Entre los meses que se realizó el experimento, la temperatura media fue de 26.7 °C, el más alto promedio fue de 27.3 °C en el mes de Octubre y el menor promedio fue de 26.2 °C durante el mes de Noviembre. La precipitación mensual más alta fue de 238.2 mm en el mes de febrero, la mejor distribución de lluvias se presentó en los meses de noviembre y febrero con 15 días por mes; seguido de diciembre.

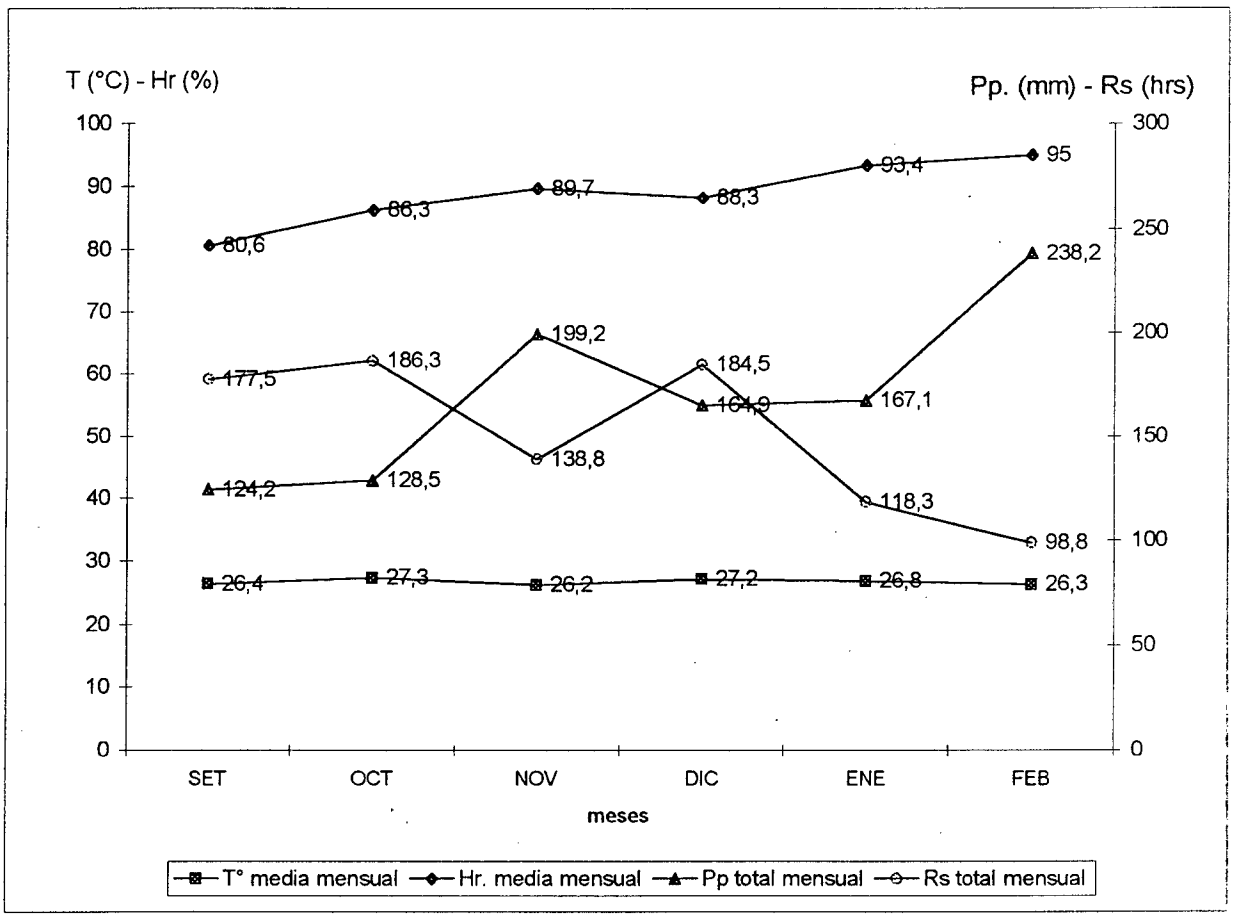
La precipitación total acumulada de Setiembre 1996 a Febrero 1997 fue de 1022.1 mm (Cuadro N° 1).

Cuadro N° 1: Características climáticas del lugar donde se realizó el experimento UNU-Pucallpa.

PARAMETROS METEORLOGICOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	X	TOTAL
TEMPERATURA °C								
Media mensual	26.4	27.3	26.2	27.2	26.8	26.3	26.7	
Máximo medio mensual	31.8	32.0	30.0	31.3	30.6	30.0		
Mínimo medio mensual	21.1	22.7	22.5	23.2	22.9	22.7		
PRECIPITACION PLUVIAL (mm)	8	11	15	13	10	15		
Total mensual	124.2	128.5	199.2	164.9	167.1	238.2	170.4	1022.1
HELEOFANIA (hrs y dec.)								
Total mensual	177.5	186.3	138.8	184.5	118.3	98.8	150.7	
HUMEDAD RELATIVA								
Media mensual	80.6	86.3	89.7	88.3	93.4	95.0	88.9	

Fuente: Universidad Nacional de Ucayali – Estación Meteorológica Agrícola - Pucallpa

Figura N° 1: Características climáticas del lugar experimental.



b) Suelo

Los suelos de la región presentan una coloración pardo rojiza, de reacción ácida (PH< 4.5), alto en Al cambiable y bajos en N,P,K, buena en materia orgánica y S; baja saturación de bases y alta saturación de Al, clasificados como ultisols. (Sánchez, 1981).

El terreno donde se ejecutó el experimento presenta topografía plana, a los 25 cm de profundidad muestra una textura franco arcillo arenoso; de reacción ácida (PH 4.8), deficiente en materia orgánica (2.1 %), bajo en P y cantidades medias N y K, respectivamente.

Cuadro N° 2: Características físicas y químicas del suelo experimental: 0–25 cm de Profundidad.

TEXTURA	PH	N (%)	P (ppm)	CATIONES INTERCAMBIABLES (meq/100 g.)				M.O (%)
				K	Ca	Mg		
FRANCO ARCILLO ARENOSO	4.8	0.08	8	0.21	2.26	0.39		2.1

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos y tejidos vegetales del INIAA.

c) Historia del campo.

El terreno donde se realizó el experimento fue una purma joven de un año de edad, desde 1991 a 1993, se sembró yuca y hortalizas. En 1994 se realizó un ensayo de evaluación y selección de líneas de frijol, la campaña anterior (enero – julio '95) se realizó otro ensayo comparativo de tres líneas seleccionadas y variedades comerciales de arroz; luego el terreno descanso de junio '95 a agosto '96. La composición botánica de la vegetación se muestra en el cuadro 3.

Cuadro N° 3: Composición botánica del área experimental antes de preparar el terreno.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	(%)
- Arrocillo	*Rottboellia exaltata*	50
- Yutillo	*Urena lobata*	18
- Kudzú	*Pueraria phaseoloides*	12
- Braquiaria	*Brachiaria decumbens*	10
- King grass	*Pennisetum purpureum x Pennisetum thyphoides*	04
- Pájaro bobo	*Desmodium sp.*	03
- Helecho	*Pteridium sp.*	01
- Lechosa	*Euphorbia heterophylla*	01
- Lantana	*Lantana camara*	01

3.3 MATERIALES

a) Material genético

Las líneas promisorias o material genético provienen del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), adquiridos a través del Programa Nacional de Arroz y distribuidos por el programa de Arroz Selva con sede en la Estación Experimental "El Porvenir" Tarapoto, a las Estaciones Experimentales en Red Nacional.

Las líneas promisorias en estudio son el resultado de selección de avances de investigación realizado por Peralta (1996) en un entisol´s de pucallpa; basado en las estrategias de selección para mejorar la producción de arroz en Selva (Panta, 1986) y en la Red Nacional (INIPA-CIPA, 1983).

Las variedades comerciales se seleccionan de acuerdo a los ecosistemas de siembra de mayor uso en la región ucayali para efectos de comparación; entre

estas tenemos: Tresmesino, Inti, Ucayali 91, CT 6947-7-1-4-2-1-M y Pimental 4.

TRES MESINO (Chanca banco), esta variedad tiene su origen en el CIAT, Colombia; su genealogía es TOX 1785-19-18. Se desconoce su cruza, adoptada en Pucallpa desde 1984, es utilizada como variedad chanca banco, considerado como tresmesino en los registros varietales.

UCAYALI-91. Esta variedad fue lanzada en Ucayali en 1991, el material genético introducido del CIAT, su designación anterior fue P-3304-F4-7-3, cuyos progenitores son: 5006/camponi/CICA8, el origen de la semilla, deriva de un ensayo avanzado de rendimiento en secano. Se adapta alas tres condiciones de siembra. Tolera sequías prolongadas de 20 a 30 días, resistente al acame, la panoja es de tipo semiabierta ramificada, excersión excerta completa, esterilidad baja, desgrane normal, el peso de 1000 granos es de 26 a 28 y 32 a 33 g. en secano y bajo riego, respectivamente; el largo y ancho del grano es aproximadamente 9.3 y 3.3 mm respectivamente. Los granos maduros son transparentes; altura de planta entre 100 – 105 cm. y tiene alta respuesta al N. El rendimiento experimental es de 3.21 a 5.48 y 7 a 8 t/ha. en secano, bajo riego, respectivamente; la semilla no presenta dormancia y puede sembrarse después de la cosecha. El tamaño de las espigas es de 24 cm., aproximadamente; el número de granos por espiga es de 150 a 205, es resistente a enfermedades en hoja y panoja, presenta bajo porcentaje de granos manchados, el número de macollos/m^2 es de 350 a 400; periodo vegetativo de 125 a 130 días, el rendimiento total de pila es de 72.49 y 78.2 por ciento en secano y bajo riego, respectivamente. El porcentaje de granos enteros es de 61.95 en secano y 67.9 bajo riego, el porcentaje de granos quebrados es de 10.54 y 10.3 en secano y bajo riego, respectivamente. Paddy 34 presenta buena calidad culinaria; es muy definida y utilizada por los agricultores; su producción en barrizal medio y pobre es de 2.8 y de 1 a 1.35 t/ha., respectivamente; su periodo vegetativo es de 90 a 105 días, susceptible al acame, altura de planta de 1.10 a 1.40 m. y varia de acuerdo a la fertilidad

del suelo. Es resistente al desgrane, presenta glumelas amarillo claro, tolerante a enfermedades en hoja y panoja, muy susceptible al ataque de pájaros y ratones, tiene baja respuesta a la fertilización nitrogenada (Gonzales, 1992).

INTI. Variedad que tiene su origen en el Perú; de progenitores IR-8/FORTUNA/MINAGRA, se adapta a condiciones de riego, secano y barrizal; con rendimiento experimental en: barrizal profundo de 5 t/ha.; medio de 3.5 t/ha. y pobre de 2 t/ha., cuya altura de planta es de 80 a 90 cm., resistente al acame (tumbada) y alta respuesta al nitrógeno; presenta de 360 a 380 macollas/m^2 y 340 panojas/m^2 de glumelas semi compacta se abre a la maduración; con esterilidad baja, presenta espigas de 26.2 cm. de longitud y de 180 a 200 granos/espiga cuyo peso de 1000 granos es de 27.5 g. con un largo de 9 cm. 2.8 cm. de ancho, posee granos de color claro a la maduración. Tiene periodo vegetativo de 125 a 130 días moderadamente resistente a enfermedades, tiene buena calidad molinera y culinaria (INIPA-1986).

CT6947-7-1-4-2-1-M. Línea promisoria que se tomó como testigo por sus buenas características agronómicas. Según indica (Sias, 1995) quién continuó las evaluaciones realizadas por Gaube (1992), Rioja (1992), Alvarez (1994) y Ramírez (1993), este último sin publicar. Cuyas características son las siguientes: altura de planta 128 cm., su periodo vegetativo es de 118 días, con una duración en ultisol de 3.47 t/ha, con tallos moderadamente débiles y desgrane intermedio. Es una línea muy vigorosa, resistente a enfermedades en hoja y panoja. Su macollamiento es de 244 macollos/m^2, además presenta alto porcentaje de germinación con 95 %.

PIMENTAL 4 (P4). Línea que también se puso como testigo por presentar características deseables: entre estas tenemos los reportados por Alvarez (1992). Rendimiento 4.05 t/ha, con 283 macollos/m^2, peso de 1000 granos 31 g., presenta moderada susceptibilidad a enfermedades en hoja y panoja,

moderada susceptibilidad al acame, tolerante al desgrane, con una altura de 168 cm, 90.32 granos/panoja, 110 granos/panoja y corto período vegetativo de 103 días a la cosecha.

3.4 METODOS

a) Tratamientos en estudio.

Los tratamientos en estudio se presentan en el Cuadro N° 4.

Cuadro N° 4: Descripción de las líneas y variedades.

N° Trat	PEDEGREE	PROGENITORES
1	TRESMESINO (T)	Variedad Comercial
2	CT11240-34-1-M-M	CT7242-16-9-1-1-M-M\E5589-1-1-3P-4\\CT7378-2-1-3-1-4-M
3	CT11250-10-8-M-M	CT7244-9-1-5-3\CT6196-33-11-1-3\\CT7232-5-3-7-6P-4-M
4	CT11626-2-5-M-M	CT7179-31-1-1-4-4P\CT6196-33-11-1-3//P5589-1-1-3P-4
5	CT11253-21-1-1-M	CT7244-9-1-5-3//CT7172-31-1-1-4-4P\\CT6946-2-5-3-3-2-M
6	INTI (T)	Variedad Comercial
7	CT9899-32-5-1P-3-1-M	P5589-1-1-3P-1-1P//CT7244-9-2-1-31/CT6258-5-2-6-1-27
8	CT9910-2-5-M-2-2-M	P5589-1-13P-1-1P//CT7232-5-2-5/CT7244-9-2-1-31
9	CT10585-6-6-M-1-1-M	CT6515-18-1-3-1-2//CT6241-19-2-1-2/CT6196-31-5-4P-4
10	CT10598-25-6-M-1-4-M	CT6515-18-1-3-1-2//CT7244-9-1-1/CT66241-17-1-5-1
11	CT6947-7-1-4-2-1-M (T)	
12	CT10598-52-6-4P-1-2-M	CT6515-18-1-3-1-2//CT7144-9-1-1/CT6241-17-1-5-1
13	PNA1005-F4-115/INTI/8KNLR	
14	PNA-110F4-14-1	
15	COL-1/M312A	
16	UCAYALI 91 (T)	Variedad Comercial
17	CT-7723-2-M-2-3-M	
18	PALMERO 2 (121)	
19	CT11614-1-4-2-1-M	
20	PIMENTAL - 4 (T)	CT7244-9-2-1-52-1/CT7232-5-3-7-2-1P//CT6196-33-11-1-3-AP

b) Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue el Block Completo Randomizado (BCR) con

20 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un total de 60 unidades experimentales.

c) Análisis estadístico.

Modelo Aditivo Lineal (BCR)

Yij = u + Ti +Bj + Eij

Donde:

Yij = Variable y respuesta

U = Media

Ti = Efecto del iésimo tratamiento i (i....t)

Bj = Efecto del jésimo bloque j = (j....b)

Eij = Error experimental

Cuadro N° 5: Fuentes de variabilidad del análisis de varianza de un diseño de bloque completo randomizado.

FV	G.L.
Bloque	2
Tratamiento	19
Error	38
TOTAL	59

d) Croquis del campo experimental y disposición de parcelas.

El croquis del campo experimental, disposición y detalle de las parcelas se presenta en las figuras N° 3 y 4.

3.5 EJECUCION DEL EXPERIMENTO

a) Preparación del terreno.

Se realizó el 9 de Setiembre de 1996, consistió en una pasada de arado de disco y dos pasadas de rastra en forma cruzada, luego se niveló.

b) Demarcación del campo.

Se realizó de acuerdo a la disposición experimental que se muestra en el croquis del terreno y en la figura N° 3, utilizando para esto wincha, cordel y estacas.

c) Muestreo del suelo.

Se realizó previó a la remoción del terreno, recorriendo el área en zig-zag, utilizando una lampa de corte, extrayendo 10 sub-muestras de 0-25 cm. de profundidad; luego de homogenizadas y procesadas, se remitió 1000 g. de muestras al laboratorio de análisis de suelo y tejidos vegetales de la Estación Experimental Pucallpa-INIA; para el análisis físicos y químico, correspondiente.

d) Composición botánica.

Previo a la preparación del terreno, se realizó la evaluación de composición botánica, con el fin de conocer las especies de mayor presencia en el área, utilizando para ello una muestra de $1m^2$, realizando 10 lecturas visuales.

e) Semillas.

Identificadas las semillas de las líneas y variedades, se pesó 60 g. para cada parcela, equivalente a una densidad de siembra de 50 Kg. de semilla/ha.

f) Siembra.

Se realizó el 20 de Setiembre de 1996, al voleo; posteriormente se cubrió las semillas con una lámina de suelo con ayuda de rastrillos.

g) Fertilización.

Se empleó niveles de fertilización de 100-60-40 de N. P, y K; distribuido al voleo, el P y el K fueron aplicados después de la primera pasada de rastra; el N se aplicó en forma fraccionada y en igual proporción a los 30 y 60 días de la siembra. Las fuentes utilizadas fueron:

Nitrógeno	:Urea (60% de N)
Fósforo	: Superfosfato Triple (46 % de P_2O_5)
Potasio	: Cloruro de Potasio (60 % de K_2O)

h) Control de malezas.

Se realizó mediante control químico al siguiente día después de la siembra, antes de la emergencia de las plántulas, utilizando Oxadiazon 25EC en pre emergencia temprana, a razón de 2.5 l/ha al 1.7 por ciento con boquilla TK-3. También se utilizó Salmina (2-4-d) herbicida sistémico a razón de 40 ml/15 lt de agua para controlar malezas de hoja ancha en post emergencia.

i) Control de plagas.

Para controlar la alta incidencia de insectos picadores chupadores tales como: Chinches (*Aebalus poecilus* Sail, *Schistocerca sp.* y *Peregrinus anaydis);* comedores de hoja como: Escarabajos (*Diabrotica sp, Crysomelidos, Hydrellia sp., Panoquia sp*); barrenadores de tallos como: novia de arroz (*Rupella albinella* Cram, y *Diatraea saccharalis*), se aplicó el Carbaril al 85 % P:M: a los 70 días después de la siembra, a la dosis de 4 Kg/ha.

j) Depuración.

Se realizó al inicio de la floración y antes de la cosecha, eliminando plantas segregantes no afines a la línea o variedad en estudio, de este modo mantener la pureza varietal.

k) Siega y trilla.

Se realizó a la maduración final de cada línea y/o variedad cuando alcanzaron el 85 % de la maduración; la siega se efectuó en el área neta de cada unidad experimental, en forma manual cortando los tallos con hoces y apilando sobre mantas. En un tronco delgado se golpeó porciones de tallos con espigas con el fin de desprender los granos. Posteriormente se empacó en costales de polietileno para su secado respectivo, previa identificación con sus respectivas claves.

l) Secado y ventilado.

El arroz trillado, fue secado al ambiente por tres días consecutivos, posteriormente fue ventilado y almacenado sin perder su identificación.

ll) Pesado, corrección de humedad y registro.

El grano seco se pesó en una balanza mecánica tipo reloj, determinando el rendimiento al 14 % de humedad. La corrección de la humedad se realizó en la estación Experimental Pucallpa – INIA, con el determinador de humedad, "Doll". Posteriormente, se tomó en cuenta todos los datos registrados para el análisis estadístico correspondiente.

Para ajustar el rendimiento al 14 % de humedad de grano, se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{Peso parc. correg. al 14 \% de H°} = \frac{\text{100 \% de humedad x peso parcela}}{\text{100 – 14 \% de humedad}}$$

3.6 OBSERVACIONES REGISTRADAS

En el presente trabajo el patrón de evaluación que se empleó es el Sistema de Evaluación Standard de arroz sugerido por el CIAT (1983): Para todas las evaluaciones efectuadas que a continuación se indican:

a) Porcentaje de germinación y emergencia.

La prueba de germinación se realizó en el laboratorio y la emergencia en el área neta de cada parcela. Se registró hasta el octavo día de la siembra, con el fin de conocer el porcentaje de germinación y optimizar el rendimiento.

b) Vigor vegetativo.

Se evaluó a los 35 días después de la siembra con la finalidad de observar el crecimiento y comportamiento varietal.

c) Floración.

Se registró el número de días cuando más del 50 % de las panículas han emergido en el área neta de cada parcela.

d) Porcentaje de esterilidad de las espiguillas.

Se determinó cuando los granos estaban maduros. Consistió en empuñar la panícula, estimando la proporción de espiguillas estériles que quedaron adheridas a ella.

e) Altura de la planta.

Previo a la cosecha, se eligió cinco plantas al azar del área neta por parcela y se midió en centímetros desde la superficie del suelo hasta el ápice de la panoja u hoja más alta.

f) Acame.

Se realizó a la maduración. Inclinando las plantas con la mano y se determinó el grado de inclinación de acuerdo a la reacción de las plantas en volver a su posición original.

g) Desgrane.

Efectuado cuando más del 80 % de los granos estaban maduros, consistió en empuñar firmemente la panícula por la parte media, estimando el grado de desgrane de acuerdo a la proporción de granos desprendidos.

h) Longitud de panoja a la cosecha.

Se tomó cinco panojas al azar del área neta de cada parcela. Se midió la longitud en centímetros desde el nudo ciliar hasta el ápice de la panoja.

i) Maduración fisiológica.

Plantas maduras se consideraron aquellas que presentaron la mayoría de sus hojas una coloración amarilla y más del 85% de los granos se encontraban maduros con 18 a 20 % de humedad aproximadamente. Se registró el número de días a la cosecha.

3.7 VARIABLES EVALUADAS

a) Rendimiento de grano (t/ha).

Se consideró el peso del área neta por parcela ajustada al 14 por ciento de humedad de grano, expresado en t/ha.

b) Número de macollos y panojas/m² a la cosecha.

Se determinó en el área neta de cada parcela experimental, contando los macollos y panojas presentes dentro del marco muestral de 1 m².

c) Tamaño de panojas-granos llenos/panoja.

Se cogió cinco panojas al azar del área neta, se midió en centímetros desde el nudo ciliar hasta el ápice y se contó el número de granos llenos/panoja

d) Peso de 1000 granos.

Esta evaluación se realizó después de la cosecha. Consistió en coger cinco panojas al azar del área neta y se contó 1000 granos; posteriormente el peso fue ajustado al 14 % de humedad.

e) Enfermedades.

Las evaluaciones se hicieron en la fase de crecimiento y maduración, se evaluó la presencia de:

A los 30 y 60 días

Pyricularia oryzae Cav. "Quemado de hoja"

Helminthosporium oryzae B. "Mancha carmelita"

Rhynchosporium oryzae H.Y "Escaldado de hoja"

Al momento de la cosecha.

Pyricularia oryzae Cav. "Quemado en cuello de panoja"

Helminthosporium oryzae Breda de Ham. "Mancha de grano.

IV. RESULTADOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA
U. N. U.

4.1 Rendimiento de arroz en cáscara al 14 % de humedad.

El resultado del rendimiento de arroz en cáscara al 14 % de humedad de grano se muestra en el Cuadro N° 6.

Realizado el Análisis de Varianza se encontró diferencias significativas (P>0.0001) entre líneas y variedades de arroz (Cuadro 12A).

Efectuada la Prueba de Significación de Duncan (P<0,05) la línea CT-7723-2-M-2-2-3-M (T17) resultó superior comparado con los demás tratamientos con rendimiento de 2,594 t/ha. Los tratamientos T15, T4, T19 y T18, muestran promedios estadísticos similares al mejor tratamiento con 2,476; 2,473; 2,311 y 2,213. Así mismo en los tratamientos T14, T12 y T2, se observan promedios superiores a las 2 t/ha. siendo estos 2,124; 2,118 y 2,059 t/ha. y los tratamientos T3, T8, T9, T13, T11, T7, T5, T16, T20 y T1, presentaron rendimientos superiores a una t/ha. con promedios de 1,998; 1,915;1,906; 1,861; 1,636; 1,440; 1,246; 1,187 y 1,182 t/ha. respectivamente; sin embargo, los más bajos rendimientos mostraron los tratamientos T10 y T6 con promedios de 0,941 y 0,939 t/ha. respectivamente

4.2 Número de macollos/m² a la cosecha.

Los resultados de números de macollos por m² se presentan en el Cuadro N° 6.

El análisis de varianza, nos indica que existe diferencias significativas (P>0.0001) entre los tratamientos estudiados (Cuadro 13A).

Efectuada la prueba de Prueba de Significación de Duncan (P<0,05) se encontró que el tratamiento T6 obtuvo 292 macollos/m²; siendo superior a los demás

tratamientos pero estadísticamente similar a los tratamientos T20 y T11, los cuales presentaron 263 y 262 macollos/m² respectivamente; observando además que los tratamientos T9, T17, T5, T15, T10, T7, T13, T12, T4, T3, T16, T19, T18 y T14, presentan promedios superiores a los 200 macollos/m² con 248, 242, 236, 226, 225, 223, 222, 216, 215, 211, 210, 210, 206 y 204 macollos/m² respectivamente. Finalmente los más bajos promedios presentaron los tratamientos T2, T1 y T8, con 188, 186 y 178 macollos/m².

4.3 Número de panojas/m².

Los resultados del número de panojas/m², se presentan en el Cuadro N° 6.

El análisis de varianza indica que existe diferencias significativas (P>0.0001) entre tratamientos (Cuadro 14A).

Realizada la Prueba de Significación de Duncan (P<0.05), se observa que el tratamiento T17 alcanzó el mayor número de panojas/m² con 198, superando a los tratamientos T7, T6, T13, T20, T15, T11, T10, T3, T4, T2, T9, T19, T12, T16, T8, T18, T14 y T5 con 189, 180, 170, 168, 160, 159, 155, 147, 146, 144, 143, 138, 137, 123, 118, 117, 107 y 106 panojas/m² respectivamente; mostrando además que los tratamientos T7, T6, T13 y T20 presentan resultados estadísticamente similares al tratamiento T17; siendo el tratamiento uno con 100 panojas/m² el que menor número de panojas obtuvo.

4.4 Número de granos llenos/panoja.

Los resultados de granos llenos/panoja se presentan en el Cuadro N° 6.

Al realizar el Análisis de Varianza, se encontró diferencias significativas (P>0.0001) entre los tratamientos estudiados (Cuadro 15A).

Efectuada la Prueba de Significación de Duncan (P<0.05), observamos que el tratamiento T8 con 156 granos llenos/panoja, fue el mayor comparado con los demás tratamientos pero similar estadísticamente con el tratamiento T12 que presenta 143 granos llenos/panoja, siendo este a su vez superior a los tratamientos T18, T17, T20, T3, T2, T4, T15, T19, T7, T9, T13, T11, T5, T1, T16, T14 y T10 con 128, 125, 125, 120, 118, 117, 111, 111, 107, 106, 98, 97, 96, 85, 78, 73 y 71 granos llenos /panoja respectivamente; además se muestra que el tratamiento T6, alcanzó el menor número de granos llenos/panoja con 44 granos.

4.5 Peso de 1000 granos.

Los resultados del peso de 1000 granos se presentan en el Cuadro N° 6.

El Análisis de Varianza nos indica que existen diferencias significativas (P>0.0001) entre las líneas y variedades de arroz (Cuadro 16A).

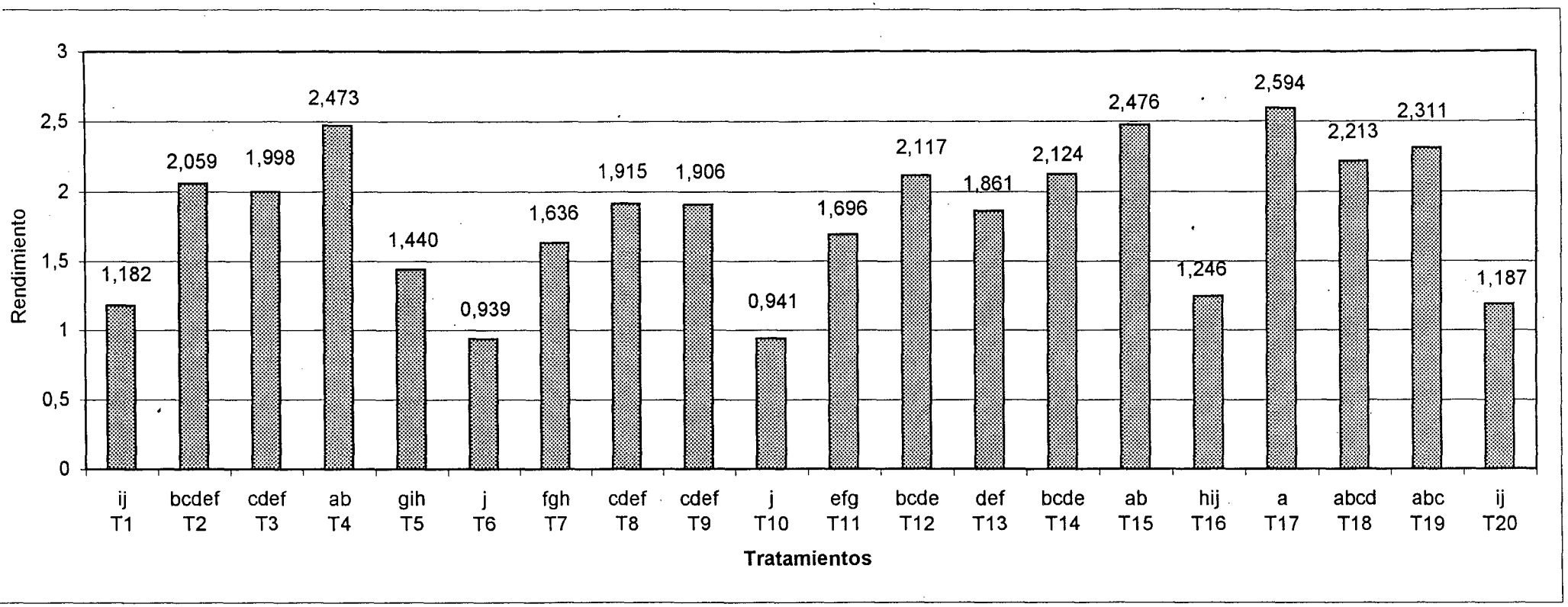
Realizado la Prueba de Significación de Duncan (P<0,05), se encontró que el mejor promedio en peso de granos presentó el tratamiento T1 con 34 gramos/1000 granos. No existiendo diferencias estadísticas significativas con los tratamientos T5, T14 y T16 que mostraron promedios 32, 32 y 31 gramos/1000granos, respectivamente; siendo estos superiores a los tratamientos T11, T13, T17, T19, T4, T2, T8, T18, T3, T7, T6, T10, T12 y T15 con 29, 29, 29, 29, 28, 28, 28, 28, 27, 27, 27, 27, 26 y 25 gramos/1000 granos respectivamente. Los más bajos promedios se observó en los tratamientos T20 y T9 con 24 gramos/1000 granos cada uno.

Cuadro N° 6. Promedios de macollos, panojas, granos llenos, peso de 1000 granos (g) y rendimiento de 15 líneas y 5 variedades comerciales de arroz en un ultisols en Pucallpa - 1996

Clave	Tratamientos	Rendimiento t/ha		Macollos por m²		Panoja por m²		Granos llenos por panoja		Peso de 1000 granos (g)	
T 1	**Tresmesino (Ch. Banco)**	1,182	ij	186	fg	100	g	85	fg	34	a
T 2	CT 11240-34-1-M-M	2,059	bcdef	188	efg	144	de	118	cd	28	bcdef
T 3	CT 11250-10-8-M-M	1,998	cdef	211	cdefg	147	de	120	cd	27	cdefg
T 4	CT 11626-2-5-M-M	2,473	ab	215	cdefg	146	de	117	cd	28	bcdef
T 5	CT 11253-21-1-1-M	1,440	ghi	236	bcd	106	g	96	ef	32	ab
T 6	**INTI**	0,939	j	292	a	180	abc	44	h	27	cdefg
T 7	CT 9899-32-5-1P-3-1-M	1,636	fgh	223	cdef	189	ab	107	de	27	cdefg
T 8	CT 9910-2-5-M-2-2-M	1,915	cdef	178	g	118	efg	156	a	28	cdefg
T 9	CT 10585-6-6-M-1-1-M	1,906	cdef	248	bc	143	de	106	de	24	g
T 10	CT 10598-25-6-M-1-4-M	0,941	j	225	cd	155	cd	71	g	27	cdefg
T 11	**CT 6947-7-1-4-2-1-M**	1,696	efg	262	ab	159	bcd	97	ef	29	bcde
T 12	CT 10598-52-6-4P-1-2-M	2,117	bcde	216	cdef	137	def	143	ab	26	efg
T 13	PNA 1005-F4-115	1,861	def	222	cdef	170	abcd	98	ef	29	bcde
T 14	PNA 110-F4-14-1	2,124	bcde	204	defg	107	fg	73	g	32	abc
T 15	COL 1/M 312A	2,476	ab	226	cde	160	bcd	111	cde	25	fg
T 16	**UCAYALI 91**	1,246	hij	210	cdefg	123	efg	78	g	31	abcd
T 17	CT 7723-2-M-2-3-M	2,594	a	242	bcd	198	a	125	cb	29	bcdef
T 18	PALMERO 2 (121)	2,213	abcd	206	defg	117	efg	128	bc	28	cdefg
T 19	CT 11614-1-4-1-2-1-M	2,311	abc	210	cdefg	138	de	111	cde	29	bcdef
T 20	**PIMENTAL 4 (P4)**	1,187	ij	263	ab	168	abcd	125	cd	24	g
	C.V. (%)	12,7		8,72		11,43		9,5		7,7	

Promedios seguidos de letras iguales en la columna, no son diferentes entre si (P<0.05) Según la Prueba de Duncan

Figura N° 2: Rendimiento de 15 líneas y 5 variedades de arroz al 14 % de humedad en un ultisols de Pucallpa - UNU - 1996



Letras iguales no presentan diferencias (P< 0,05)

TRATAMIENTOS			
T1 **Tresmesino (Ch. Banco)**	T6 **INTI**	T11 **CT 6947-7-1-4-2-1-M**	T16 **UCAYALI 91**
T2 CT 11240-34-1-M-M	T7 CT 9899-32-5-1P-3-1-M	T12 CT 10598-52-6-4P-1-2-M	T17 CT 7723-2-M-2-3-M
T3 CT 11250-10-8-M-M	T8 CT 9910-2-5-M-2-2-M	T13 PNA 1005-F4-115	T18 PALMERO 2 (121)
T4 CT 11626-2-5-M-M	T9 CT 10585-6-6-M-1-1-M	T14 PNA 110-F4-14-1	T19 CT 11614-1-4-1-2-1-M
T5 CT 11253-21-1-1-M	T10 CT 10598-25-6-M-1-4-M	T15 COL 1/M 312A	T20 **PIMENTAL 4 (P4)**

4.6 Enfermedades en la hoja, panoja y mancha de grano.

El Cuadro N°7, muestra los resultados de la evaluación de enfermedades en hoja, panoja y grano, de acuerdo al grado de severidad del ataque. Los mismos que: Para el caso de enfermedades en hoja se observa que la línea CT 11614-1-4-1-2-1-M (T19) se comportó altamente resistente y para el caso de tratamientos: Tresmesino (T1) y las líneas CT 11240-3-1-M-M (T2), CT 11250-10-8-M-M (T3), CT 11626-2-5-M-M (T4), CT 11253-21-1-1-M (T5), CT 9899-32-5-1P-3-1-M (T7), CT 9910-2-5-M-2-2-M (T8). CT 10585-6-6-M-1-1-M (T9), CT 10598-25-6-M-1-4-M (T10), CT 6947-7-1-4-2-1-M (T11), CT 10598-52-6-4P-1-2-M (T12), PNA 1005-F4-115 (T13), COL 1/M 312A (T15), UCAYALI 91 (T16), CT 7723-2-M-2-3-M (T17), PALMERO 2 (121) (T18) y PIMENTAL 4 (T20), se califican como resistentes; mientras que los tratamientos INTI (T6) y PNA 110-F4-14-1 (T14)

En el caso de evaluación de enfermedades en panoja, las variedades INTI (T6), Ucayali 91 (T16) y la línea PNA 110-F4-115 (T14) mostraron moderada susceptibilidad; mientras que las líneas CT 9899-32-5-1P-3-1-M (T7), CT 9910-2-5-M-2-2-M (T8), CT 10598-25-6-M-1-4-M (T10), CT 6947-7-1-4-2-1-M (T11), PNA 1005-F4-115 (T13), y la variedad Pimental 4 (T20) se comportaron como moderadamente resistente y finalmente la variedad Tresmesino (T1) y las líneas CT 11240-34-1-M-M (T2), CT 11250-10-8-M-M (T3), CT 11626-2-5-M-M (T4), CT 11253-21-1-1-M (T5), CT 10585-6-6-M-1-1-M (T9), CT 10598-52-6-4P-1-2-M (T12), COL 1/M 312A (T15), CT 7723-2-M-2-3-M (T17), Palmero (T18) y CT 11614-1-4-1-2-1-M (T19), demostraron ser resistentes.

Así mismo al comportamiento de manchado de grano se puede observar que las líneas COL 1/M 312A (T15) y CT 7723-2-M-2-3-M (T17), se mostraron como altamente resistentes, mientras que la variedad Tresmesino (T1) y las líneas CT 11240-34-1-M-M (T2), CT 11250-10-8-M-M (T3), CT 11626-2-5-M-M (T4), CT 11253-21-1-1-M (T5), CT 9899-32-5-1P-3-1-M (T7), CT 9910-2-5-M-2-2-M (T8), CT 10585-6-6-M-1-1-M (T9), CT 10598-25-6-M-1-4-M (T10), CT 6947-7-1-4-2-1-M (T11), CT

10598-52-6-4P-1-2-M (T12), Palmero 2 (121) (T18) y CT 11614-1-4-1-2-1-M (T19), fueron calificados como resistentes. Los que se comportaron con moderada resistencia fueron: Las variedades Ucayali 91 (T16) y Pimental 4 (T20), de igual modo las líneas PNA 1005-F4-115 (T13) y PNA 110-F4-14-1 (T14). También se pudo observar que la variedad INTI (T6) fue la más susceptible que los demás calificándose como moderadamente susceptible.

Cuadro N° 7 : Grados de severidad de ataque y comportamiento de las variedades y líneas a enfermedades en hoja, panoja y mancha de grano

CLAVE	TRATAMIENTO	HOJA			PANOJA	MANCHA	COMPORT.
		Py 0-9	Hm 0-9	Rm 0-9	Py 0-9	DE GRANO	A ENFERMED.
T 1	**Tresmesino (Ch. Banco)**	1	1	1	1	1	R
T 2	CT 11240-34-1-M-M	0	1	1	1	1	R
T 3	CT 11250-10-8-M-M	1	2	1	1	1	R
T 4	CT 11626-2-5-M-M	0	1	2	1	2	R
T 5	CT 11253-21-1-1-M	1	0	1	1	2	R
T 6	**INTI**	3	3	2	5	5	MS
T 7	CT 9899-32-5-1P-3-1-M	0	1	4	3	2	MR
T 8	CT 9910-2-5-M-2-2-M	1	1	1	3	1	MR
T 9	CT 10585-6-6-M-1-1-M	0	2	1	1	1	R
T 10	CT 10598-25-6-M-1-4-M	0	2	1	3	2	MR
T 11	**CT 6947-7-1-4-2-1-M**	1	2	1	3	2	MR
T 12	CT 10598-52-6-4P-1-2-M	0	1	1	1	1	R
T 13	PNA 1005-F4-115	0	2	0	3	3	MR
T 14	PNA 110-F4-14-1	5	4	2	4	3	MS
T 15	COL 1/M 312A	0	0	1	1	0	R
T 16	**UCAYALI 91**	2	1	1	6	3	MS
1 17	CT 7723-2-M-2-3-M	0	1	1	2	0	R
T 18	PALMERO 2 (121)	0	1	1	2	2	R
T 19	CT 11614-1-4-1-2-1-M	0	0	0	1	1	R
1 20	**PIMENTAL 4 (P4)**	1	2	1	3	3	MR

HR = Alta resistencia; R = Resistente; MR = Moderadamente resistente;
MS = Moderadamente susceptible; S = Susceptible; HS = Alta susceptibilidad
Py = *Pyricularia oryzae;* Hm = *Helmintosperium oryzae;* Rm = *Rhynchosporium oryzae*

* Promedio de 3 repeticiones

Cuadro N°8: Características agronómicas de quince líneas y cinco variedades comerciales de arroz en un ultisols en Pucallpa.

N° CLAVE	LINEA O VARIEDAD	Rendimient t/ha	Macollo x m²	Panoja x m²	Gran.llen x Pan	Peso de 1000 g ra	Comport enferm.	50% Florac.	Acame (1-9)	Desgrane (1-9)	Altura (cm)	Longitud Panoja	% fertil. Panoj/m²	% granos Vanos/pa	% fertil grn/pano	Total gran/pan	Germin. %	Vigor 1 a 9	Dias Cosecha
T 1	**Tresmesino (Ch. Banco)**	1,182	186	100	85	34	R	82	4	3	114	21	54	17	83	103	94	2	115
T 2	CT 11240-34-1-M-M	2,059	188	144	118	28	R	97	1	5	108	25	77	26	74	159	80	3	125
T 3	CT 11250-10-8-M-M	1,998	211	147	120	27	R	97	1	3	119	25	70	23	77	156	80	3	128
T 4	CT 11626-2-5-M-M	2,473	215	146	117	28	R	84	1	3	119	26	68	24	76	150	98	5	123
T 5	CT 11253-21-1-1-M	1,440	236	106	96	32	R	84	1	5	110	22	45	18	82	117	66	3	125
T 6	**INTI**	0,939	292	180	44	27	MS	117	1	3	83	21	62	24	66	67	44	6	149
T 7	CT 9899-32-5-1P-3-1-M	1,636	223	189	107	27	MR	86	1	4	100	26	85	24	76	141	98	5	129
T 8	CT 9910-2-5-M-2-2-M	1,915	178	118	156	28	MR	88	1	6	121	28	66	22	78	205	96	5	123
T 9	CT 10585-6-6-M-1-1-M	1,906	248	143	106	24	R	84	1	3	109	23	58	25	65	162	86	7	125
T 10	CT 10598-25-6-M-1-4-M	0,941	225	155	71	27	MR	115	1	3	87	23	69	28	72	99	96	7	144
T 11	**CT 6947-7-1-4-2-1-M**	1,696	262	159	97	29	MR	100	1	3	118	25	61	42	58	167	92	3	133
T 12	CT 10598-52-6-4P-1-2-M	2,117	216	137	143	26	R	84	1	3	115	25	63	24	76	189	100	3	125
T 13	PNA 1005-F4-115	1,861	222	170	98	29	MR	99	2	3	107	25	77	30	70	140	46	3	137
T 14	PNA 110-F4-14-1	2,124	204	107	73	32	MS	95	1	3	102	23	52	18	82	89	86	3	125
T 15	COL 1/M 312A	2,476	226	160	111	25	R	93	1	3	112	25	71	31	69	160	98	3	123
T 16	**UCAYALI 91**	1,246	210	123	78	31	MS	99	1	3	98	22	59	17	83	94	68	3	125
1 17	CT 7723-2-M-2-3-M	2,594	242	198	125	29	R	91	1	3	110	25	82	19	81	155	94	3	125
T 18	PALMERO 2 (121)	2,213	206	117	128	28	R	86	1	3	113	25	57	19	81	158	84	3	123
T 19	CT 11614-1-4-1-2-1-M	2,311	210	138	111	29	R	83	1	3	110	25	66	19	81	136	98	3	123
1 20	**PIMENTAL 4 (P4)**	1,187	263	168	125	24	MR	98	1	3	93	22	64	19	81	155	82	5	138

R = Resistente
MR = Moderadamente resistente
MS = Moderadamente susceptible

V. DISCUSION

5.1 Rendimiento de grano.

El mayor rendimiento presentó la línea CT 7723-2-M-2-3-M (T17) con 2,594 t/ha, superando alas demás líneas y variedades; cuyos rendimientos fueron, para: COL 1/ M 312 A (T15), CT 11626-2-5-M-M (T14), CT 11614-1-4-1-2-M (T19) y PALMERO 2 (121) (T18) de 2,476; 2,473; 2,311 y 2,213 t/ha. respectivamente, los cuales son similsres estadísticamente; mientras que el otro grupo obtuvieron rendimientos entre 1,440 a 2,124 t/ha.

Todas las líneas con excepción del CT 10598-25-6-M-1-4-M (T10) con 0,941 t/ha mostraron ser superiores en rendimiento a las variedades que se pusieron como testigos obteniendo resultados entre 0,939 a 1,246 t/ha. Sin embargo el mayor rendimiento obtenido no superó a los reportados por Cavero (1995) que fue de 2,890 t/ha con la variedad Ucayali 91, en un ultisols en Pucallpa; pero mayor a los demás tratamientos, que fluctúan entre 1,442 a 1,826 t/ha. Esto permite inferir que la variedad Ucayali 91 mantiene su potencial genético de rendimiento en comparación a los demás tratamientos.

La línea que ocupó el primer lugar en rendimiento puede atribuirse a que presentó buena relación macollo/panoja (1,2:1) y alto porcentaje de fertilidad de panojas y otras características agronómicas deseables, corroborando a lo manifestado por CIPA (1983) quienes indican que el rendimiento de arroz básicamente está en función a sus tres componentes como número de panojas, número de granos llenos por panojas y peso de 1000 granos. Así mismo (Racchumi, 1992) indica que el rendimiento de arroz se debe principalmente a factores genéticos y edáficos.

5.2 Número de macollos/m² a la cosecha.

Las variedades y líneas que presentaron mayor número de macollos fueron: INTI (T6), Pimental 4 (T20) y CT 6947-7-1-4-2-1-M (T11) con 292, 263 y 262 macollos/m² respectivamente. Las variedades y las líneas restantes alcanzaron promedios entre 178 y 248 macollos/m². Estos resultados son menores a los reportados por Peralta (1996), quien obtuvo resultados entre 50 y 388 macollos/m² en las líneas con las que trabajó, además; hizo selección considerando rangos superiores o iguales a 250 macollos/m². De los cuales, los mejores resultados coinciden con los reportados por (INIA, 1994); quienes menciona que en el Perú el macollamiento de los cultivares comerciales, fluctúan de 300 a 450/m². Estos bajos rendimientos probablemente se debe a la disponibilidad de agua en el suelo en la fase vegetativa y de macollamiento, comparando con los resultados de Peralta (1996) quien realizó en un suelo entisols; además la capacidad de macollamiento depende de la variedad, condiciones climáticas, densidad de siembra, nivel de fertilización nitrogenada y su aplicación oportuna; el tipo de suelo y el sistema de cultivo implantado (Hernández, 1982). En los demás tratamientos su baja producción de macollos posiblemente sea influenciada por su carácter genético heredado. (Jennings et al, 1981) menciona que la capacidad de macollamiento es un caracter cuantitativo con heredabilidad de baja a intermedia, es importante debido a que permite disminuir la densidad de siembra

5.3 Número de panojas/m² a la cosecha.

El mayor número de panojas/m² se obtuvo en las líneas CT 7723-2-M-2-3-M (T17) y CT 9899-32-5-1P-3-1-M (T7) con 198 y 189 panojas/m² respectivamente superando a las variedades (testigos) y las demás líneas que presentaron entre 100 y 180 panojas. Resultados que se debe a la poca producción de macollos y fertilidad de panojas, la más baja presentó la línea CT 11253-21-1-1-M (T5) con 2,2:1; mientras que las demás variedades y líneas mostraron una relación macollo/panoja que va de 1,3 a 1,9:1. Resultados que son menores a los reportados por Peralta (1996), quien encontró entre 45 y 348 panojas/m² a la cosecha y una relación macollo/panoja entre 1y 2,2:1; con las

mismas líneas y algunas variedades, incluso es menor a los resultados obtenidos por Sias (1995) con 244 y 192 panojas/m^2 y una relación macollo/panoja de 1 y 3:1.

El número de panojas esta directamente relacionado con la cantidad de macollos y su fertilidad; porque no todos los macollos llegan a producir panojas. El mayor porcentaje de panojas derivan de macollos primarios y secundarios. Además, la cantidad de panojas depende de la fertilidad del suelo y de la disponibilidad de agua durante la fase de iniciación panicular. Otro factor que afecta el número de panojas es el ataque de plagas y enfermedades (INIA, 1990).

5.4 Número de granos llenos/panoja.

Las líneas y variedades que presentan mayor cantidad de granos llenos fueron: CT 9910-2-5-M-2-2-M (T8); CT 10598-52-6-4P-1-2-M (T12); Palmero 2 (121) (T18), CT 7723-2-M-2-3-M (T17) y Pimental 4 (T20), con 156, 143, 128, 125, y 125 granos respectivamente. Las demás líneas y variedades fluctúan entre 44 y 120 granos llenos/panoja. La fertilidad de los granos en promedio fue de 75,6 %, inferior a los encontrados por Sias (1994) y Peralta (1996) con 78 y 84% de fertilidad respectivamente. Porcentaje que se considera como líneas que producen granos fértiles (CIAT, 1983). Son altamente fértiles cuando el porcentaje es superior a 90%; fértiles de 75 a 89%; parcialmente fértiles de 50 a 75%; estériles menores a 49%.

Así mismo el número de granos de una panoja está en función de la longitud y su densidad, fluctuando entre 50 y 500 según la variedad y el nivel de fertilización. La mayoría de las variedades comerciales tienen entre 100 a 150 granos/panoja (Racchumi, 1992). La cantidad de granos llenos depende del porcentaje de fertilidad del mismo y la disponibilidad de agua durante la fase de floración, llenado y maduración de granos (INIA, 1990).

5.5 Peso de 1000 granos.

El mayor peso obtuvo la variedad tresmesino (T1) con el 34 g/1000 granos, superando a las demás tratamientos, sin embargo; entre las líneas y variedades con mejores promedios tenemos: CT 11253-21-1-1-M (T5), PNA 110-F4-14-1 (T14) y a la variedad Ucayali 91 (T16) que mostraron 32, 31 y 30 g/1000 granos respectivamente los cuales superaron a los demás que presentaron pesos entre 24 a 29 g/1000 granos. Resultados que son ligeramente similares a los registrados por Sias (1994) cuyos pesos fluctúan entre 27 a 36 g/1000 granos; pero inferiores a los encontrados por Peralta (1996) quien obtuvo entre 18 a 41,5 g/1000 granos. Hernández (1982), manifiesta que; el peso de 1000 granos es una característica varietal muy estable, y esta relacionado con el tamaño de las glúmelas, puede alterar en cierto grado el rendimiento; pero rara vez es un factor determinante. Fuertes sombramientos antes de la floración reduce el tamaño de las glúmelas o decrece el peso de los 1000 granos. El peso promedio de 1000 granos de una variedad debe ser igual o superior a 22 gramos. (Vergara 1970).

5.6 Enfermedades en hoja, panoja y grano.

La variedad tresmesino (T1) y las líneas CT 11240-34-1-M-M (T2), CT 11250-10-8-M-M (T3), CT 11626-2-5-M-M (T4), CT 11253-21-1-1-M (T5), CT 10585-6-6-M-1-1-M (T9), CT 10598-52-6-4-P-1-2-M (T12), COL 1/M 312A (T15), CT 7723-2-M-2-3-M (T17), Palmero 2(121) (T18) y CT 11614-1-4-1-2-1-M (T19); tienen resistencia al ataque de *Pyricuralia oryzae, Helminthosporium oryzae y Rynchosporium orizae*; lo que muestra la capacidad de resistencia al ataque de estos hongos; que se representa frecuentemente en condiciones de altura, a diferencia cuando el cultivo es sembrado en barreal; donde la incidencia es menor (Gaube, 1992). Esto es corroborado por (Gonzales 1990) quien afirma que la baja incidencia de enfermedades en barrizal se debe a la renovación de la capa agrícola, la interrupción del proceso evolutivo del patógeno, la muerte del hospedante y el arrastre de los restos vegetales ocasionados por la inundación.

En condiciones de altura la incidencia de enfermedades es más elevada debido a que el hongo se conserva en los rastrojos y malezas, permitiendo rápidamente su aparición en las líneas moderadamente susceptibles y susceptibles (Gonzales 1990). Las líneas CT 9899-32-5-1P-3-1-M (T7), CT 9910-2-5-M-2-2-M (T8), CT 10598-25-6-M-1-4-M (T10), CT 6947-7-1-4-2-1-M (T11), PNA 1005-F4-115 (T13) y la variedad Pimental 4 (T20), se comportó como moderadamente resistente; con mayor incidencia de *Pyricularia oryzae* en panoja y grano. Similares resultados reportados por Peralta (1996) con las mismas líneas y algunas variedades. La línea PNA 110-F4-14-1 (T14) y las variedades INTI (T6) y Ucayali 91 (T16) mostraron moderada susceptibilidad, siendo los de mayor incidencia *Pyricularia oryzae* en hoja y panoja; *Helminthosporium oryzae* en hoja y grano. Haciendo mención además que la variedad Ucayali 91 (T16) está perdiendo su resistencia a enfermedades en panoja.

VI. CONCLUSIONES

En condiciones que se desarrolló el trabajo de tesis y basándose en los resultados obtenidos, se llego a las siguientes conclusiones:

1. La línea CT 7723-2-M-2-3-M (T17), mostró el mejor rendimiento con 2,594 t/ha. superando a las demás líneas y variedades evaluadas.

2. Las líneas CT 11240-34-1-M-M (T2), CT 11626-2-5-M-M (T4), CT 10598-52-6-4P-1-2-M (T12), PNA 110-F4-14-1 (T14), COL 1/M 312A (T15), PALMERO 2 (121) (T18) y CT 11614-1-4-1-2-1-M (T19) presentaron mayor número de características agronómicas deseables, lo que nos indica su adaptación a las condiciones de suelos ultisols de Pucallpa.

3. La mejor relación macollo/panoja fue de 1,2:1 que se encontró en las líneas CT-9899-32-5-1P-3-1-M (T7) y CT 7723-2-M-2-3-M (T17).

4. La variedad tresmesino (T1) y las líneas CT 11240-34-1-M-M (T2), CT 11250-10-8-M-M (T3), CT 11626-2-5-M-M (T4), CT 11253-21-1-1-M (T5), CT 10585-6-6-M-1-1-M (T9), CT 10598-52-6-4-P-1-2-M (T12), COL 1/M 312A (T15), CT 7723-2-M-2-3-M (T17), Palmero 2(121) (T18) y CT 11614-1-4-1-2-1-M (T19) mostraron resistencia al ataque de enfermedades *(Pyricularia oryzae, Helminthosporium oryzae, Rhychosporium oryzae y mancha de grano).*

VII. RECOMENDACIONES

Sobre la base de las conclusiones del presente trabajo, se precisan las siguientes recomendaciones:

1. Continuar evaluando las líneas seleccionadas en parcelas de productores calificados, en la zona, en diferentes ecosistemas para así determinar el comportamiento de las características agronómicas, hasta lograr líneas promisorias y finalmente variedad o variedades comerciales para la zona.

2. Incrementar la producción de semilla básica de la línea CT 7723-2-M-2-3-M (T17), para realizar otros ensayos.

3. Continuar introduciendo material genético, con la finalidad de mantener en constante evaluación y selección de nuevas líneas que superen o alcancen las características agronómicas de las variedades comerciales existentes.

4. Realizar evaluaciones de otras características agronómicas muy importantes como: calidad molinera, culinaria, densidad de siembra y niveles de fertilización de nitrógeno, fósforo y potasio con la finalidad de conocer mejor los atributos de cada línea introducida a nuestra zona.

VIII. RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en un ultisols, entre los meses de Setiembre de 1996 a Febrero de 1997, en el terreno experimental de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado a 6 Km. de la ciudad de Pucallpa. Localizado a 8° 22' 31" de latitud sur y a 74° 34' 35" de longitud oeste, a 154 m.s.n.m., con una precipitación de 1,560 mm por año y un pH menor de 4.5 de, el objetivo fue evaluar líneas introducidas de arroz y seleccionar por sus buenas características agronómicas. Se utilizó el diseño de bloque completo al azar con tres repeticiones. El área total fue de 1,476 m² con un área neta de 720 m² y 60 parcelas de 12 m². El material genético utilizado fue procedente del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) – Estación Experimental Pucallpa y del Programa Nacional de Arroz (PNA) Yurimaguas; la siembra se efectuó al boleo con semilla seca a una densidad de 50 Kg/ha. Los componentes en estudio fueron 15 líneas y 5 variedades comerciales de arroz. Las variables evaluadas y los datos registrados fueron: número de macollos y panojas por m² a la cosecha, granos llenos/panoja, rendimiento de grano al 14% de humedad, peso de 1000 granos, incidencia de enfermedades en hoja , panoja y grano, 50% de floración, acame, desgrane, altura de planta, longitud de panoja, porcentaje de germinación y emergencia, vigor vegetativo, porcentaje de fertilidad de las espiguillas y maduración fisiológica. Los resultados fueron: la línea CT 7723-2-M-2-3-M (T17), mostró mayor rendimiento con 2,594 t/ha superando a las demás líneas y variedades evaluadas. Así mismo, las líneas CT 11240-34-1-M-M (T2), CT 11626-2-5-M-M (T4), CT 10598-52-6-4P-1-2-M (T12), PNA 110-F4-14-1 (T14), COL 1/M 312A (T15), PALMERO 2 (121) (T18) y CT 11614-1-4-1-2-1-M (T19), presentaron mayor número de características agronómicas deseables indicando su adaptación a las condiciones de suelos ultisols de Pucallpa, finalmente la variedad Ucayali 91 mostró algunas buenas características agronómicas sobresaliendo en peso de 1000 granos.

IX. BIBLIOGRAFIA

Andrade, E. 1981. Escaldado de la hoja de arroz. Informe de la IV Conferencia del IRRI para la América Latina. Agosto 1980 CIAT. 75 p.

Angladette, E. 1975. El Arroz, Técnicas Agrícolas y Producción Tropical. Barcelona. Edit. Blume. 867 p.

Alvares, H. 1994. Selección y conservación de germoplasma de arroz (*Oryza sativa L.*) en condiciones de secano en Pucallpa. Tesis Ing° Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. 54 p.

Arévalo, L. 1991. Respuesta del arroz a la fertilización bajo condiciones de un suelo Tropical inundado. En: Suelos Amazónicos. Manuel Arca (ed.) Proyecto Suelos Tropicales. Boletín técnico N° SA-OZ. Lima, Perú. 34 p.

Benites, J.R. 1981. Suelos de la Amazonía Peruana. Su potencial de uso y de desarrollo. Serie de Separatas N° 2. EEA-Yurimaguas. 32 p.

Brauer, O. 1987. Fitogenética aplicada. Ed. Limusa. Mexico. 517 p.

Cavero-Egúsquiza, M.C. 1995. Comparativo de tres líneas y dos variedades comerciales de arroz (*Oriza sativa L.*) en un Ultisol de Pucallpa. Tesis Ing° Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. 65 p.

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 1983. Sistema de evaluación stándar para arroz. Cali, Colombia. 61 p.

Cerna, P.M. 1991. Comparativo de tres líneas promisorias y tres variedades comerciales de arroz (*Oryza sativa L.*) en condiciones de secano en Pucallpa. Tesis Ing° Agrónomo, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 74 p.

Cochrane, T.P.A. Sánchez, 1982. Recursos de la tierra y su manejo en la región Amazónica: Informe acerca del estado de conocimientos. En: Investigación sobre agricultura y uso de tierras. Susana, B. Haecht. (ed). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 448 p.

De datta, S. 1981. Principles and Practices of Rice Production. Segunda edición. Editorial John Wiley & Son. New York – USA. 618 p.

De la torre Ugarte, M.S. 1982. Curso sobre leguminosas de grano. Universidad nacional Pedro Ruíz Gallo. Programa Académico de Agronomía. Chiclayo, Perú. 115 p.

FAO. 1987. Serie de manual para la Educación Agropecuaria. Producción Vegetal, Arroz. 30 p.

Fundación para el Desarrollo del Agro (FONDEAGRO). 1993. Cultivo de arroz en la Selva. En Revista del Agro. Diario El Comercio. Año 2 N° 11. Lima, Perú. P. 7-9.

Gaube, R.J. 1992. Comportamiento de nueve líneas precoces y tres variedades de arroz en un suelo Entisol. Tesis Ing° Agrónomo Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. 66 p.

Gonzales, H. 1983. Curso de Arroz y leguminosa de grano. Manual Técnico N° 15. INIPA-CIPA. Chiclayo-Perú.

Gonzales, R.I. 1990. Avances y logros de Investigación del programa de arroz. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA). Estación Experimental Forestal Agropecuaria Pucallpa.

----------. 1992. Ucayali – 91. Nueva Variedad de Arroz. Informe Especial. Pucallpa. 12 p.

Hecht, S.B. (ed). 1992. Amazonía. Investigación sobre agricultura y uso de tierras. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 448 p.

Hernández, L.J. 1982. Fitomejoramiento y Principales Cultivares. En: Curso de adiestramiento en producción de arroz. Lambayeque, Perú. Estación experimental – Vista Florida.

Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA). 1989. Informe de experimento terminado (EUR-2). Programa de Investigación Nacional de Arroz. Pucallpa, Perú. 14 p.

----------. 1990. Informe de Experimentos Terminados (EUR-2). Programa de Investigación Nacional de Arroz. Pucallpa, Perú. 20 p.

----------. 1990. Ensayos avanzados de líneas precoces en condiciones de barrial en Pucallpa. Programa Nacional de Arroz. Pucallpa, Perú. 10 p.

----------. 1994. Contribución de la Investigación en arroz al desarrollo agrario en los últimos diez años. Reunión Científica: Enfoque y Perspectivas de la Investigación al año 2020. 56 p.

Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA). 1984. Estrategias de Investigación para el mejoramiento de la producción de arroz en Selva. Tarapoto, Perú. 10 p.

----------. 1986. Informe de la Reunión Anual en selva. Programa Nacional de Arroz. Tarapoto – Perú.

Jennings, P,R; Coffman, W.R. y H.E. Kauffman. 1981. Mejoramiento de arroz. Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT).Cali, Colombia. 223 p.

La Hoz, E. 1991. Investigación en Ucayali y propuestas para su desarrollo. Seminario Taller. Red de Investigación de la Amazonía Peruana (RINAP), 7-10 de Mayo de 1991- Pucallpa, Perú. 207 p.

Maldonado, A.L. 1985. El arroz. Empresa Comercializadora de Arroz. S.A. (ECASA). Lima, Perú. 12 p.

Oficina de Información Agraria (OIA). Ministerio de agricultura. Informe Anual 1995. Pucallpa – Perú. 29 p.

----------. 1996. Informe Anual 1996. Pucallpa – Perú. 25 p.

Olaya, V. 1982. Evaluación de resistencia a la mancha escaldada en 160 variedades de Arroz. PNA. Informe Técnico. Chiclayo . Perú. 84 pp.

Panta, S. 1986. Programa de mejoramiento en arroz. Sub estación Experimental Alto mayo. Rioja – Perú. 33 p.

Peralta, T.M.E. 1996. Selección de líneas mejoradas de arroz (*Oryza sativa L.*) en un Entisol en Pucallpa. Tesis Ing° Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. 45 p.

Racchumi, A. 1981. Consumo de agua en el cultivo de arroz. Informe especial del Perú. E.E. Vista florida. Lambayeque – Perú.

----------. 1992. Evaluación y selección de germoplasma de arroz para suelos ácidos. Proyecto Suelos Tropicales. INIAA. Lima – Perú. 34 p.

Ramírez, R. 1993. Comportamiento de 20 entradas de arroz (*Oryza sativa L.*) en secano favorecido. Tesis Ing° Agrónomo. UNU. Pucallpa – Perú. (Sin publicar).

Rioja, T.J. 1992. Comportamiento de dos líneas promisorias y tres variedades de arroz en un suelo Entisol. Tesis Ing° Agrónomo. UNU – Pucallpa – Perú. 44 p.

Salazar, R. 1986. Calidad Molinera. ECASA. CIPA. XVIII Boletín Técnico. Pucallpa – Perú. 12 p.

Sánchez, P. 1981. Influencia de los factores climáticos al cultivo de arroz en el Perú. Separata. Carolina del Norte, USA. 27 p.

Sias, L. 1995. Comparativo de siete líneas y tres variedades comerciales de arroz (*Oryza sativa L.*) en condiciones de secano favorecido en Pucallpa. 65 p.

Tinerelli, A. 1989. El arroz. Segunda edición. Edit. Mundi Prensa. Madrid – España. 450 p.

Vergara, B. 1970. Desarrollo y crecimiento de plantas. Manual de Producción de arroz. Universidad de filipinas. 37 p.

X. ANEXO

Cuadro N° 1A : Datos meteorológicos durante 1996, Enero y Febrero de 1997.

Estación Meteorológica Agrícola Principal (EMAP), UNU – Pucallpa.

MESES DEL AÑO	TEMPERATURA °C			PRECIPITACIÓN mm.	HUMEDAD RELATIVA	EVAPORAC. mm.	HELIOFANIA Hrs y dec
	MAX.	MIN.	MEDIA				
ENERO	30.3	22.2	26.	299.7	86.6	57.1	133.2
FEBRERO	30.0	22.0	26.0	502.2	88.3	22.1	117.2
MARZO	30.6	22.5	26.5	303.2	87.6	41.9	112.4
ABRIL	30.6	22.4	26.5	144.6	86.2	47.0	123.0
MAYO	29.6	21.5	25.6	127.8	91.0	45.2	155.3
JUNIO	29.6	20.4	25.0	60.6	88.4	44.6	172.8
JULIO	30.3	19.4	24.1	37.2	81.6	40.8	223.8
AGOSTO	32.0	21.7	26.9	104.1	84.3	48.4	211.2
SETIEMBRE	31.8	21.1	26.4	124.2	80.6	61.9	177.5
OCTUBRE	32.0	22.7	27.3	128.5	86.3	57.4	186.3
NOVIEMBRE	30.0	22.5	26.2	199.2	89.7	43.4	138.8
DICIEMBRE	31.3	23.2	27.2	164.9	86.3	50.6	184.5
TOTAL				2196.2		560.4	1936.0
PROMEDIO	30.7	21.8	26.2		86.6	46.7	
ENERO 97	30.6	22.9	26.8	167.1	93.4	52.1	118.3

Cuadro N° 2A: Escala para evaluar el porcentaje de evaluación y emergencia

Ordenamiento	*Porcentaje de germinación*	*Calificación*
1	100	Excelente
2	90	Muy buena
3	80	Buena
4	70	Regular
5	60	Deficiente
6	00	Mala

Cuadro N° 3A: 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

Cuadro N° 4A: Escala para evaluar altura de planta

Grado	*Descripción*
1	Menos de 110 cm. Bajo
5	111 a 120 cm. Intermedio
9	Más de 130 cm. Alto

Cuadro N° 5A: Escala para evaluar acame

Grado	*Descripción*
1	Tallos fuertes y sin volcamiento
3	Tallos moderadamente fuertes (más del 50% presentan tendencia al volcamineto)
5	Tallos moderadamente débiles (la mayoría de las plantas volcadas)
7	Tallos débiles
9	Tallos muy débiles (todas las plantas volcadas)

Cuadro N° 6A: Escala para evaluar desgrane

Grado	*Descripción*
1	Material muy resistente
3	Resistente (1-5 %)
5	Intermedio (6 – 25 %)
7	Susceptible (26 – 50 %)
9	Muy susceptible (51 – 100 %)

Cuadro N° 7A: Escala de evaluación de quemado de hoja producido por *Pyricularia oryzae*

Grado	*Descripción*	*Comportamiento a enfermedades*
0	Ninguna lesión	HR
1	visible	R
3	Menos del 1 %	MR
5	1 – 5 %	MS
7	6 – 25 %	S
9	26 – 50 %	HS
	51 – 100 %	

HR= Altamente resistente; R= Resistente; MR= Moderadamente resistente; MS= Moderadamente susceptible; S= Susceptible; HS= Altamente susceptible

Cuadro N° 8A: Escala de evaluación de mancha carmelita en hojas *(Helminthosporium Oryzae)*

Grado	*Descripción*
0	Ninguna lesión
1	Menos del 1 %
3	1 – 5 %
5	6 – 25 %
7	26 – 50 %
9	51 – 100 %

Cuadro N° 9A: Escala de evaluación para escaldado de hoja (*Rhynchosporium Oryzae)*

Grado	*Descripción*
0	Ninguna lesión
1	Menos del 1 %. Lesiones apicales
3	1 – 5 %. Lesiones apicale
5	6 – 25 %. Lesiones apicales y algunas marginales
7	26 – 50 %. Lesiones apicales y marginales
9	51 – 100 %. Lesiones apicales y marginales

Cuadro N° 10A: Escala de evaluación para Mancha de Grano (*HelminthosporiumOryzae)*

Grado	*Descripción*
0	Sin lesión
1	Mancha café o negra en las glúmelas de espigas, menos del 1 %
3	1 – 5 %.
5	6 – 25 %
7	26 – 50 %
9	51 – 100 %

Cuadro N° 11A: Escala de evaluación de quemado en cuello de panoja y ramificaciones *Pyricularia Oryzae*

Grado	*Descripción*
0	Sin infección
1	Menos del 1 %. Pocas ramificaciones secundarias afectadas
3	1 – 5 %. Varias ramificaciones secundarias afectadas o ramificación principal afectada
5	6 – 25 %. Eje o base de panícula parcialmente afectada
7	26 – 50 %. Eje o base de panícula afectada totalmente con más de 30 % de grano lleno
9	51 – 100 %. Base de panícula o entre nudo superior afectado totalmente con menos de 30 % de grano lleno

Cuadro N° 12A: Análisis de varianza del rendimiento de arroz en cáscara (t/ha) al 14% de humedad de grano

F.V.	*G.L.*	*S.C.*	*C.M.*	*F.*	*Pr>F*
Bloques	2	0.51278813	0.25639407	4.82	0.0136 *
Tratamientos	19	15.05862293	0.79255910	14.91	0.0001 **
Error	38	14.85701700	0.390974		
TOTAL	59				

C.V.= 12.7 %
N.S.= No significativo
** = Diferencias altamente significativas

Cuadro N° 13A: Análisis de varianza para número de macollos/m² a la cosecha

F.V.	*G.L.*	*S.C.*	*C.M.*	*F.*	*Pr>F*
Bloques	2	125.03	62.517	0.16	0.8486 NS
Tratamientos	19	44750.18	2355.273	6.21	0.0001 **
Error	38	14406.97	379.131		
TOTAL	59				

C.V.= 8.72 %
N.S.= No significativo
** = Diferencias altamente significativas

Cuadro N° 14A: Análisis de varianza para número de panojas/m²

F.V.	*G.L.*	*S.C.*	*C.M.*	*F.*	*Pr>F*
Bloques	2	2051.63	1025.817	3.72	0.0336 *
Tratamientos	19	44164.98	2324.473	8.42	0.0001 **
Error	38	10488.37	276.009		
TOTAL	59				

C.V.= 11.43 %
N.S.= No significativo
** = Diferencias altamente significativas

Cuadro N° 15A: Análisis de varianza para número de granos llenos/panoja

F.V.	*G.L.*	*S.C.*	*C.M.*	*F.*	*Pr>F*
Bloques	2	56.933	28.467	0.28	0.7538 NS
Tratamientos	19	39510.933	2079.523	20.80	0.0001 **
Error	38	3799.067	99.975		
TOTAL	59				

C.V.= 9.5 %
N.S.= No significativo
** = Diferencias altamente significativas

Cuadro N° 16A: Análisis de varianza para peso de 1000 granos

F.V.	*G.L.*	*S.C.*	*C.M.*	*F.*	*Pr>F*
Bloques	2	2.48979430	1.24489715	0.26	0.7709 NS
Tratamientos	19	388.3691984	20.44048413	4.30	0.0001 **
Error	38	180.5337470	4.75088010		
TOTAL	59				

C.V.= 7.7 %
N.S.= No significativo
** = Diferencias altamente significativas

17A **Disposición experimental**

Block	
Número de bloques	3
Largo de bloques	79 m.
Ancho de bloques	4 m.
Area de bloques	316 m.
Separación entre bloques	1.5 m.
Parcelas	
Número de parcelas/bloques	20
Largo de parcela	4 m.
Ancho de parcelas	3 m.
Area de parcelas	12 m^2.
Area neta de parcelas	9 m^2.
Separación entre parcelas	1 m.
Dimensiones de campo	
Largo	82 m.
Ancho	18 m.
Area total	1476 m^2

18A **Croquis del campo experimental y disposición de parcelas.**

El croquis del campo experimental, disposición y detalle de las parcelas se presentan en las Figuras N° 3 y 4.

Figura N° 3: Croquis del campo experimental y disposiciones de parcelas

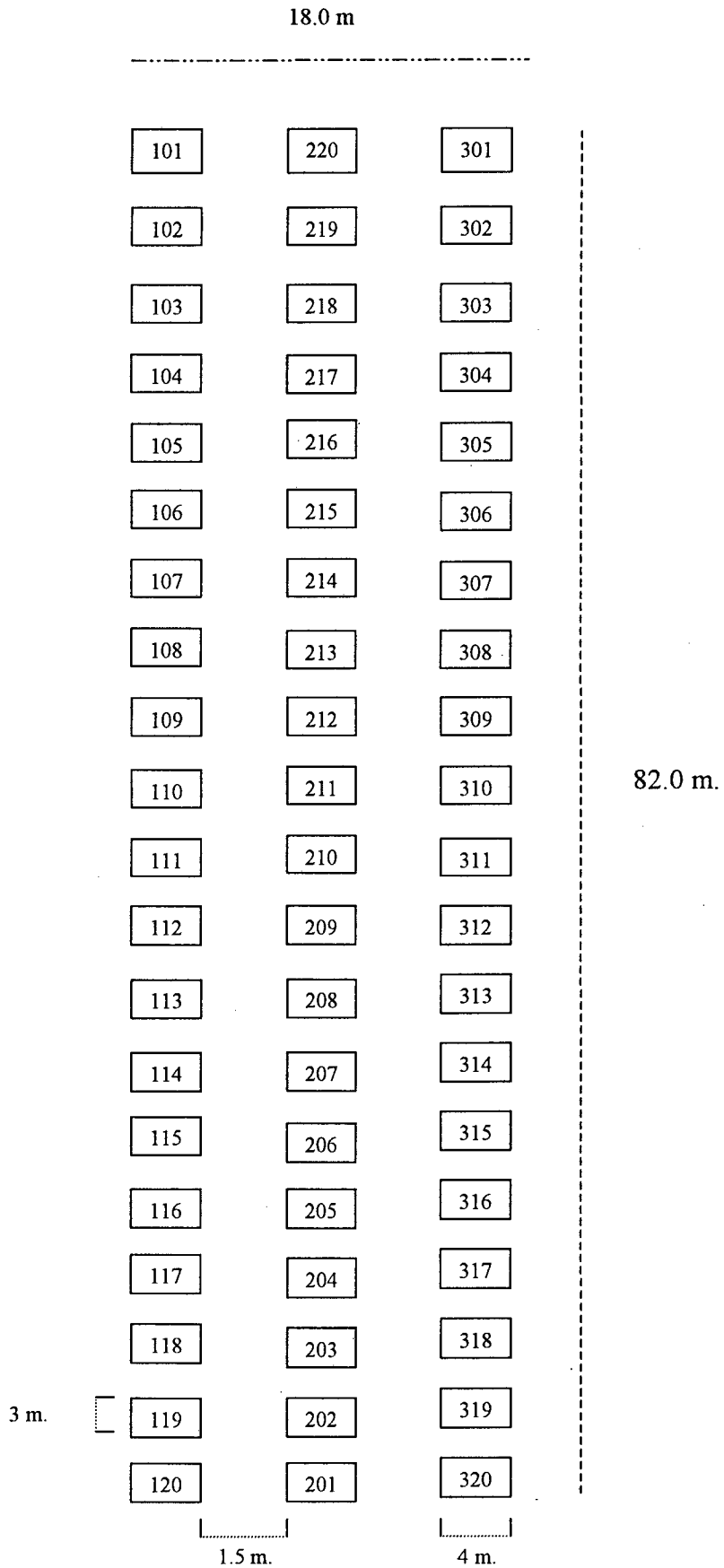
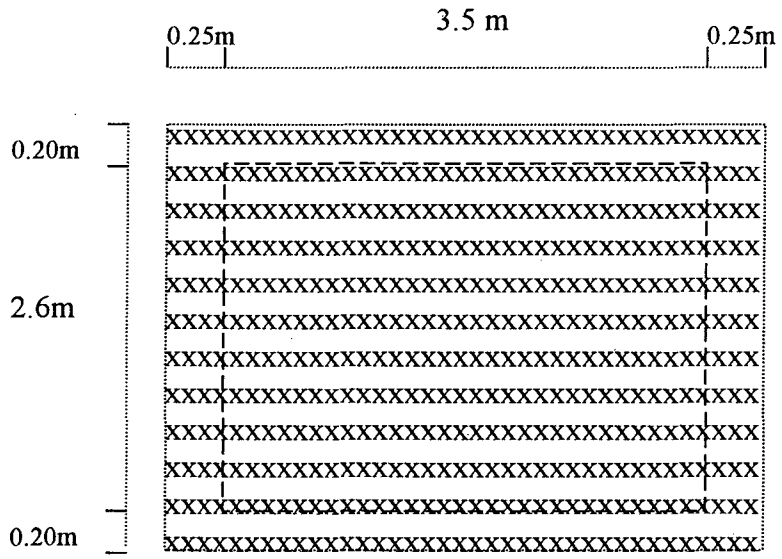


Figura N° 4: Acomodo, detalle y dimensiones de las parcelas experimentales.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA
U. N. U.
14279