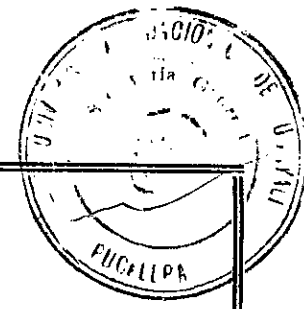


UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Facultad de Ciencias Agropecuarias

"Comportamiento de Nueve Líneas Precoces y Tres Variedades de Arroz en un Suelo Entisol"

TESIS SOMETIDA A CONSIDERACION DE LA COMISION DE GRADOS Y TITULOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI PARA OPTAR EL TITULO DE :

Ingeniero Agrónomo

Jorge Luis Gaube Ríos

Promoción 1991

Pucallpa – Perú

REGION UCAYALI

1992

A mi madre Haydee con el cariño de siempre por su abnegado apoyo para concluir mis estudios.

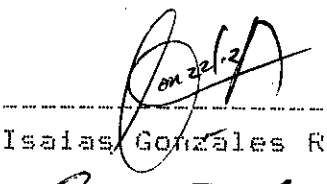
A mis hermanos Bruce y Marlon.

A mi abuelita Angélica con inmensa gratitud por sus consejos fecundos y sabias enseñanzas.

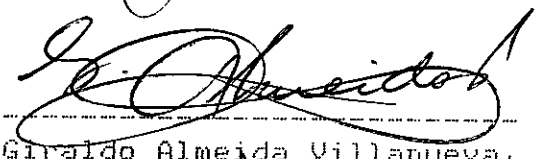
MI SINCERO AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional de Ucayali y en particular a los profesores de la Facultad de Ciencias Agropecuarias por sus enseñanzas brindadas durante mis estudios.
- Al Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial-Estación Experimental Agropecuaria y Forestal de Pucallpa, por proporcionarme el material genético a estudiar.
- Al Ing. Isaias Gonzáles Ramirez, patrocinador de la presente tesis por su orientación para la culminación del trabajo.
- A mi tia Señora Marilyn Cohen de Rios, por su apoyo desinteresado en la redacción del presente trabajo.
- A mi madre Señora Haydee Rios, mis tios los Señores: Ing. Benny Rios, Lic. Mercedes Rios, Armando Rios, Elva Rios, por su ayuda valiosa y guias para mi formación profesional.
- A los Bach. Juan Carlos Rioja, Julián Alvarez y Edwin Poquioma, por su colaboración durante la ejecución del presente trabajo.
- A todas aquellas personas que directa o indirectamente colaboraron en la ejecución de esta tesis.

Esta tesis fue aceptada por la comisión de grados y titulos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali.



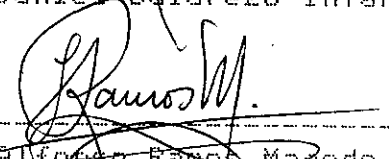
Ing. Isaias Gonzales Ramirez — Asesor



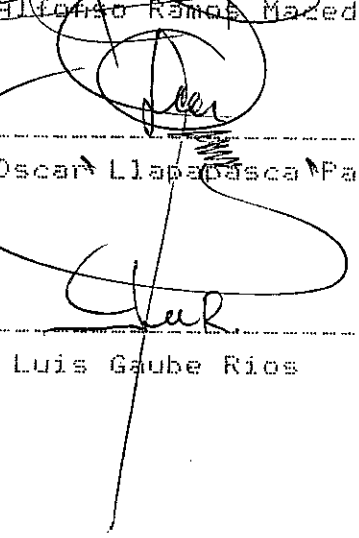
Ing. Giraldo Almeida Villanueva, M.Sc. — Presidente



Ing. Daniel Balarezo Infante — Secretario



Ing. Alfonso Ramos Macedo — Vocal



M.V. Oscar Llapapasca Paucar — Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

---

Jorge Luis Gaube Rios — Candidato

INDICE

		Página
RESUMEN	.....	vii
LISTA DE CUADROS	.....	ix
LISTA DE FIGURAS	.....	xi
I.	INTRODUCCION	12
II.	REVISION BIBLIOGRAFICA	14
	A. Importancia del cultivo de arroz ...	14
	B Factores edafoclimáticos para el cultivo de arroz	15
	C. Siembra de arroz en suelos entisoles (barrizales)	16
	CH. Reducción del rendimiento de arroz en los barrizales	17
	D. Mejoramiento para la obtención de variedades	17
	E. Estrategias de investigación para mejorar la producción de arroz en selva	19
	F. Ensayos varietales	19
	G. Caracteristicas de las variedades comerciales	23
III.	MATERIALES Y METODOS	26
IV.	RESULTADOS	37

12

V. DISCUSION 44

A. Del número de macollos y panojas por m2. 44

B. Del peso de granos 44

C. Del número de granos llenos por panoja 45

CH. De las enfermedades en hoja, panoja y mancha de grano 46

D. De la precocidad 46

E. Del rendimiento de grano 47

F. De la calidad culinaria 49

VI. CONCLUSION 51

VII. RECOMENDACION 52

VIII. BIBLIOGRAFIA 53

IX. APENDICE 57

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en un suelo entisol (barrizal) entre los meses de Mayo a Setiembre de 1991. Ubicado en La hoyada, margen derecho del rio Ucayali y a 2 km de la ciudad de Pucallpa con la finalidad de seleccionar lineas precoces con buenas caracteristicas agronómicas y buena calidad culinaria para la obtención de variedades.

El diseño experimental empleado fue Block Completo Randomizado, con tres repeticiones y la prueba de Duncan para observar la significación estadistica de cada tratamiento.

La siembra se realizó al voleo, con una densidad de siembra de 40 kg/ha por cada tratamiento. Los componentes en estudio fueron nueve lineas precoces y tres variedades comerciales de arroz. El material en estudio fue proporcionado por el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial-Estación Experimental Agropecuario y Forestal (INIAA-EEAF) de Pucallpa a través del programa de investigación de arroz (PIA).

La cosecha se realizó a la maduración final de cada tratamiento y se determinó el rendimiento al 14% de humedad del grano.

Las observaciones realizadas para un mejor

análisis de los resultados fueron: dias al macollamiento, encañado, panojamiento, floración, número de macollos y panojas por m2, grados de ataque de enfermedades, periodo vegetativo, número de granos por panoja, peso de 200 granos, rendimiento y calidad culinaria.

Se determinó que del total de las lineas estudiadas, solamente la linea PNA 1 presentó mejores caracteristicas agronómicas deseables con el mayor rendimiento, mediana precocidad, mayor número de macollos y panojas por m2, moderada resistencia a enfermedades y regular calidad culinaria.

LISTA DE CUADROS

En el texto

Cuadros		Página
1.	Resultado del análisis fisico-quimico del suelo. La hoyada, Pucallpa, Perú, 1991	27
2.	Descripción de los tratamientos	29
3.	Análisis de variancia de las diferentes variables observadas. Pucallpa, Perú, 1991	37
4.	Prueba de significación de Duncan para las diferentes variables observadas. Pucallpa, Perú, 1991	38

En el apéndice

1A.	Análisis de variancia del diseño experimental	58
2A.	Disposición experimental	58
3A.	Observaciones meteorológicas de enero a diciembre. Pucallpa, Perú, 1991 ...	61
4A.	Caracteristicas agronómicas de nueve lineas precoces y tres variedades comerciales de arroz. Pucallpa, Perú 1991	63

Página

5A. Evaluación de enfermedades en hoja, panoja y mancha de grano. Pucallpa, Perú, 1991 64

6A. Resumen de la calidad culinaria (promedio de 10 familias) 65

7A. Escala general para la evaluación de material de arroz 66

LISTA DE FIGURAS

En el texto

Figuras	Página
1. Rendimiento en t/ha, No.de macollos y panojas por m2 de nueve lineas y tres variedades de arroz en condiciones de barrizal. Pucallpa, Perú, 1991	39
2. Rendimiento en t/ha, peso de 200 granos en gramos y No. de granos llenos por panoja de nueve lineas y tres variedades de arroz en condiciones de barrizal. Pucallpa, Perú, 1991 ...	40

En el apéndice

1A. Croquis del campo experimental y disposición de parcelas	59
2A. Detalle de parcela	60
3A. Influencia de las condiciones climatológicas en la producción de arroz en Pucallpa, Perú, 1991	62

INTRODUCCION

El riesgo de perder las cosechas del cultivo de arroz en los suelos entisoles, conocidos en la región como barrizal, es la irregular y temprana creciente del rio Ucayali, que son diferentes cada año que producen mermas en la producción entre el 30 y 60 % (Gonzáles, 1986).

Se estima que en 1991 en la Región Ucayali se sembró, 3 074 ha de arroz en los diferentes ecosistemas considerando el 53% del área total bajo condiciones de barrizal, el 45 % bajo condiciones de secano y el 2% bajo el sistema de arroz inundado (Ministerio de Agricultura, 1992).

En los barrizales, tradicionalmente se siembran las variedades inti, porvenir-86 y tres mesinos. Tanto el inti como el porvenir-86 son variedades semi-tardias con problemas de enfermedades en hojas, panojas y grano inaceptable y no logra eludir las crecientes tempranas de los rios; sin embargo, la variedad tres mesinos es precoz, pero susceptible a la tumbada y de bajo rendimiento de grano.

Además, se ha observado que las reducciones en el rendimiento de arroz es producto de las caracteristicas agronómicas de las variedades comerciales, que presentan una alta variabilidad

genética y son afectadas por las continúas siembras de las mismas.

En los agroecosistemas de barrizal, el uso de las variedades tradicionales deben ser sustituidas gradualmente mediante la introducción de material genético que nos permita seleccionar variedades precoces con buenas características agronómicas.

El Instituto Nacional de Investigación Agraria agroindustrial-Estación Experimental Agropecuaria y Forestal (INIAA-EEAF) de Pucallpa, desde 1985 a través del programa de Investigación de Arroz (PIA) viene desarrollando trabajos de mejoramiento en los diferentes ecosistemas de siembra para seleccionar líneas y obtener variedades en base a una estrategia de investigación en red nacional, por lo que una alternativa de solución al problema de las crecientes tempranas de los ríos, que causan pérdidas cuantiosas es la obtención de líneas precoces.

Considerando que los suelos de los barrizales tienen un enorme potencial para el desarrollo del cultivo de arroz y cuya limitante son las crecientes tempranas de los ríos, se llevó a cabo el presente estudio con el siguiente objetivo:

- Seleccionar líneas precoces con buenas características agronómicas y buena calidad culinaria para la obtención de variedades.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

A. Importancia del cultivo de arroz

El arroz, (Oriza sativa L.) es uno de los cereales producidos en mayores cantidades en el mundo. Se destaca por constituir la base de la alimentación popular y la fuente de energía más barata, es considerado un cultivo tropical que se cultiva desde el ecuador hasta 49 grados de latitud norte (Checoslovaquia) y 35 grados de latitud sur (Australia) Hernández (1983) y Sánchez (1967).

En el Perú, las zonas de mayor producción de arroz están localizadas en los valles costeros del norte y el sur seguido de la zona de selva.

En la Región Ucayali, la siembra de arroz se realiza en tres diferentes ecosistemas: secano, barrizal y arroz inundado; sembrándose hasta el año 1990 13 500 ha, considerando las condiciones de barrizal el 35 % del área total. La preferencia de estas condiciones de siembra se debe, a la alta fertilidad natural de los suelos, fácil preparación del terreno y siembra, baja incidencia de enfermedades, altos rendimientos y menor costo de producción, Cerna (1991) y Alva e Hidalgo (1990); sin embargo,para las condiciones de barrizal se necesitan variedades precoces que eviten los riesgos de pérdidas de las cosechas ocasionadas por las crecientes tempranas de

los ríos y utilizar las áreas más bajas que no pueden ser aprovechadas con las variedades tardías.

B. Factores edafoclimáticos para el cultivo de arroz

1. Clima

Los factores climáticos que más influyen en los rendimientos del arroz es la temperatura, radiación solar y agua (Hernández, 1982).

a. Temperatura

La temperatura puede constituir un factor limitante para el cultivo de arroz, bien a causa de temperaturas que no pueden asegurar la germinación y al final de la temporada. El descenso de éste en el momento de la iniciación panicular es particularmente crítica (Angladette, 1975).

Sánchez (1967), manifiesta que la temperatura óptima para germinar es de 32 a 34oC, para el macollamiento entre 32 y 34oC, para la fase de floración se considera entre 30 y 32oC y para la maduración de los granos de 20 a 25oC.

b. Radiación

En los trópicos y zonas templadas, el rendimiento de arroz por hectárea esta principalmente determinado por el nivel de irradiación (Hernández, 1983). Tanaka et al. (1966) y Matsushima (1967) citados por Kawano y Velásquez (1971), reportan usualmente altas radiaciones solares y temperaturas

relativamente bajas en las noches durante las épocas de floración y maduración, están directamente correlacionados con la buena maduración de granos y un alto rendimiento.

c. Agua

Durante el ciclo vegetativo del arroz el agua es particularmente indispensable para el desarrollo radicular, floración, espigado y maduración de grano. En estos periodos la planta de arroz es más sensible a la sequía (Angladette, 1975).

Brown (1969), citado por De Datta (1981), reportó que 1,000 mm de precipitación anual y 200 mm de precipitación mensual durante el desarrollo vegetativo, es adecuado para la producción de arroz.

2. Suelos

El arroz puede cultivarse en diferentes suelos, siendo los más convenientes suelo de textura franco limoso-arcilloso o franco-arcilloso, estos deben ser de buena fertilidad, sin problemas de drenaje y/o salinidad. Con respecto a la acidez del suelo, las amplitudes de pH para el cultivo de arroz oscila entre el 5.5 y 6.5 cuando el cultivo es de secano y entre 7.0 y 7.2 cuando se trata de arroz acuático, Vergara (1982) y FAO (1987).

C. Siembra de arroz en suelos entisoles (barrizales)

En Pucallpa (Perú), en la época de vaciantes del río

Ucayali la siembra de arroz se realiza en los barrizales. La preferencia de estas condiciones de siembra apesar de los peligros de las crecientes tempranas se debe a la alta fertilidad natural de los suelos, fácil preparación del terreno y siembra, baja incidencia de enfermedades, altos rendimientos y menor costo de producción (Alva e Hidalgo, 1990).

CH. Reducción del rendimiento de arroz en los barrizales

La producción y productividad del arroz en los barrizales en forma técnica, implica un conocimiento necesario sobre este cultivo ya que las variedades que se siembran tradicionalmente son de periodos vegetativos tardios y semi-tardios, que hacen que se presenten problemas de perder las cosechas por la subida repentina del rio. Además, los cultivares comerciales presentan alta variabilidad genètica, las cuales determinan una vida comercial corta de tres a cuatro años trayendo como consecuencia malas caracteristicas agronómicas que repercuten en el rendimiento (Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agraria, 1987).

D. Mejoramiento para la obtención de variedades

La demanda de nuevas y cada vez mejores variedades se hace constante, debido a que los cultivares comerciales tienen una duración relativamente variable, manteniéndose en vigencia mientras su

nivel medio de rendimiento satisfaga las exigencias de un cultivo económicamente rentable y suficiente seguridad de cosecha (De la Torre Ugarte, 1982).

Una variedad que se recomienda para la producción comercial, debe haberse probado adecuadamente en la región en que se va a cultivar, demostrando superioridad o por lo menos, resultados similares a los de las variedades comerciales existentes, tanto en su capacidad de adaptación como en la calidad de grano (Escuela de agricultura de la Universidad de Filipinas, 1975).

Hernández (1982), manifiesta que en el desarrollo de variedades se tiene como objetivo: estatura baja a intermedia, resistencia al vuelco, hojas cortas y erectas, alta capacidad de macollamiento, vigor vegetativo temprano, maduración intermedia o precoz, baja senescencia foliar, tolerancia a altas concentraciones salinas en el suelo, resistencia o tolerancia a enfermedades, resistencia a insectos, desgrane moderado, dormancia intermedia o completa, tolerancia a temperaturas bajas, rendimiento de molinería superior a 68%, grano pilado traslucente, de tamaño mediano a largo y contenido intermedio de amilosa. Los métodos de mejoramiento que han sido probados satisfactoriamente con plantas autógamas como el arroz, se pueden clasificar como la

introducción, selección (selección de líneas puras, selección masal), hibridación (con las generaciones segregantes manejados por los métodos de selección en bulk, selección genealógica o de pedigree) y mejoramiento a través de mutaciones.

E. Estrategias de investigación para mejorar la producción de arroz en selva

El material genético introducido a la selva procedente del CIAT, IRRI y Vista Florida es seleccionada en el Alto Mayo "Rioja", debido a que existe una severa incidencia de Pyricularia y Helminthosporium durante casi todo el año. Inicialmente el material en estudio pasa a evaluación preliminar para resistencia a enfermedades donde el nivel de presión de enfermedades puede ser intensificado y controlado, el material seleccionado pasará a evaluación secundaria para resistencia a enfermedades en la cual se considera además el tipo de planta, rendimiento potencial, calidad de grano, etc; luego este material es introducido a otras regiones de selva para ser probadas en ensayos de rendimiento uniforme y seleccionar las líneas más adaptadas a estas condiciones. Luego pasaran a ensayos avanzados y más tarde a extensión y adaptación (Pulver et al. 1985).

F. Ensayos varietales

Gonzáles (1989), en el INIAA-EEAF de Pucallpa, estudió 47 entradas en condiciones de barreal de mediana profundidad, después de observar sus buenas características agronómicas y alto potencial de rendimiento, seleccionó 10 líneas que además presentaban características de mediana precocidad (110 días). Estas fueron: PNA-1004-F4-72-2-1, PNA-1005-F4-18-1, PNA-1005-F4-22-1, PNA-1005-F4-74-1, PNA-1005-F4-88-1, PNA-1007-F4-35-3-1, PNA-1008-F4-28-1, PNA-1008-F4-28-1-1, PNA-1010-F4-64-3-1 y PNA-1010-F4-76-2-1, con rendimientos que oscilaron entre 6,4 y 9,6 t/ha. Estas líneas fueron sembradas en condiciones de secano, manteniendo sus características de precocidad y resistencia a enfermedades con rendimientos que fluctuaron entre 1,3 y 2,5 t/ha. El mismo autor en 1990 estudió 13 entradas traídas del Japón, más dos variedades locales: Tainoo-675, Rogane Mazari, Akenohoshi, Kanosen 4160, Fujisaka No.5, Okuriho, Norin No.21, Norin Mochi No.12, Norin No.17, Akinikary, Reimei, Toyonishiki, Fujiminori y chanca banco y pimental 4. Las variedades introducidas tuvieron alta resistencia al ataque de enfermedades, el 100% de las variedades introducidas fueron precoces, presentando maduración desde 75 hasta 112 días. En 1986 estudió en condiciones de

barrizal cinco entradas: CR-156-5021-207, IR-21015-72-3-3-3-1, P-2054-F4-26-(14643), linea 1138 e IR-9782-111-2-1-2, que alcanzaron una precocidad entre 110 a 113 dias después de la siembra y rendimientos entre 2,47 y 3,87 t/ha.

Tamura (1987), en el Pimental-Pucallpa estudió las lineas 26089, 14682 y 26490 la variedad comercial CICA-8 como testigo, en condiciones de secano, con rendimientos que fluctuaron entre 0,16 y 2,63 t/ha. Con las lineas 26089 y 14682 obtuvo periodos vegetativos de 118 dias, siendo más precoces que la linea 26490 y la variedad comercial CICA-8 con periodo vegetativo de 134 dias.

Panta (1985) y Panta (1986), en informes de trabajos realizados en la Sub-Estación Experimental Alto Mayo Rioja en dos ensayos en EURP-2 formado por ocho lineas y EURP-3 formado por seis lineas, en base a todas las observaciones fueron seleccionadas las lineas IR 21015 de 90 dias y la linea IR 9752 (IR-58) de 121 dias con rendimientos de 7,8 y 6,4 t/ha, respectivamente. El mismo autor señala que en un EURP-5 estudió siete lineas promisorias y tres testigos que fueron: IR-25898, IR-29-692, UPR-261-28, UPR-231-28 (TCA-2), IR-21015, SIPI-6920-33, 21862, CICA-8 (T), IR 50(T), IR-9752(T) para transplantar en 250 m2. con dos repeticiones. Los rendimientos

fluctuaron entre 2,8 y 5,7 t/ha, se obtuvo calificaciones de enfermedades intermedia a altas y aún cuando un testigo tuvo resultados satisfactorios, indican que la resistencia no es confiable, por lo cual no se hicieron selecciones de material precoz que se necesitan para los barrizales. Asimismo, en un EURP-3 estudió 26 lineas,la mayoria mostraron ser susceptible a Pyricularia y a Helminthosporium en panoja, asi como la falta de vigor por lo que muchas de ellas se tumbaron. Con respecto al rendimiento sobresalieron las lineas que a su vez fueron seleccionadas por su resistencia y tolerancia a enfermedades fungosas y fueron: IR-25898-57-2-3, IR-29692-117-1-2-2, UPR-231-28-1-2, UPR-231-28-1-2, TCA-2, IR-210215-72-3-3-1, SIPI 692033 con rendimientos que oscilaron entre 4,68 y 5,59 t/ha.

Alva e Hidalgo (1991), en la Estación Experimental San Roque-Iquitos estudió cuatro variedades:Chancay, BG-90-2, INTI y Carolino en siembra directa y transplante para conocer el rendimiento y adelanto de dias a la cosecha. Con siembra directa el rendimiento osciló entre 2,6 y 6,7 t/ha y periodos vegetativos comprendidos entre 120 y 129 dias y transplante el rendimiento fluctuó entre 3,8 y 7,1 t/ha y periodos vegetativos comprendidos entre 123 y 135 dias.

Panta (1986), afirma que se debe buscar precocidad en combinación con resistencia a enfermedades y rendimientos altos. Mientras no se disponga el material precoz, con iguales rendimientos que las variedades tardias se podria aprovechar el método de transplante (Alva e Hidalgo, 1991).

G. Caracteristicas de las variedades comerciales

1. Porvenir-86

La variedad Porvenir-86 deriva de una cruza CICA 7//546/CICA 8, lanzada como variedad en 1986 por la Estación Experimental "El Porvenir"-Tarapoto para el Huallaga Central para condiciones de riego y adaptados en Pucallpa a partir de 1987 con rendimientos para condiciones de barrizal profundo (5,8 t/ha), barrizal medio (4,3 t/ha), secano favorecido (3,5 t/ha) y para condiciones de riego o - arroz inundado (6,0 t/ha), su ciclo vegetativo es de 120-125 dias, resistente a la tumbada, desgrane intermedio, estatura de 80-90 cm, color de glumelas pajizo y buen macollaje. Es resistente a la Pyricularia orizae Cav. "Quemado del arroz", tolerante al Helminthosporium oryzae Breda de Haan. "Mancha carmelita", largo del grano 10,5 mm, ancho 2,7 mm y respuesta al nitrógeno alta (Asociación Privada de Arroceros, 1987 y Gonzales, 1986).

2. Inti

La variedad inti es originaria del Perú, deriva de una cruza IR-8/Fortuna/Minagra, con rendimientos para condiciones de barrizal profundo de 5,0 t/ha, barrizal medio de 3,5 t/ha,y secano favorecido de 2,0 t/ha, su ciclo vegetativo es de 125-130 dias, resistente a la tumbada, desgrane medio a resistente, estatura de porte medio 80 a 90 cm, color de glumelas amarillo claro, macollos semi compacto se abre a la maduración. Reacción a la P. oryzae cav. intermedia a susceptible, responde a alta dosis de nitrógeno (Olaya, 1982 y Gonzales, 1991).

3. Tres mesinos (Chanca banco)

La variedad tres mesinos tiene como centro de origen el CIAT, cuya genealogia es TOX 1785-19-18,- se desconoce su cruza y es utilizada en Pucallpa como variedad tradicional chanca banco considerado como tres mesinos en los registros varietales. Adaptada en Pucallpa desde 1984 es una variedad muy difundida y utilizada por los agricultores. Su producción en barro medio es de 2,8 t/ha, en barros pobres de 1,00-1,35 t/ha, en secano favorecido de 1,0-2,5 t/ha y su periodo vegetativo es de 90 a 105 dias, susceptible a la tumbada, la altura varia

de acuerdo al tipo de barro que oscila entre 1,10 1,40 m, en barros pobres no tiene problemas de tumbada pero tiene baja producción, resistente al desgrane,color de glumelas amarillo claro, tolerante a enfermedades en hoja y panoja, es muy sensible al ataque de pájaros y ratones. Son de baja respuesta al nitrógeno (Unidad Agraria XXIII, 1990 y Gonzales 1991).

III. MATERIALES Y METODOS

A. Campo experimental

1. Ubicación

El presente trabajo de investigación se realizó en un suelo entisol (barrizal) entre los meses de mayo a setiembre de 1991, ubicado en el sector de La Hoyada a dos Km de la ciudad de Pucallpa, cuyas coordenadas geográficas son: longitud oeste 74º34'35'', latitud sur 8º22'31'' y una altitud de 154 m.s.n.m. (Pinedo, 1991).

2. Historia del campo

El terreno donde se realizó el presente experimento es inundable, se forma cada año durante la época de estiaje del rio Ucayali, donde se realiza la siembra de arroz al inicio del mes de Mayo de cada año y se instaló el presente trabajo en un barrizal de más de un metro de profundidad el 18 de Mayo de 1991.

3. Análisis del suelo

El análisis fisico-quimico del suelo se llevó a cabo en el laboratorio de análisis de suelos de la Universidad Nacional Agraria de La Selva - Tingo Maria, cuyos resultados se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Resultado del análisis físico -químico del suelo, La hoyada. Pucallpa, Perú, 1991

Características		Contenido	Métodos
Textura:	Arena %	12.0	Hidrómetro
	Limo %	74.0	
	Arcilla %	14.0	
Clase textural		Fco.limoso	
PH	: Agua (1:1)	7.3	Potenciometro
Materia orgánica	%	1.3	Walkley y Black
CIC	(meq/100 grs suelo)	37.2	Suma de cationes
Ca	(meq/100 grs suelo)	35.2	Verseno
Mg	(meq/100 grs suelo)	2.0	
Co3Ca	%	2.87	
CE	mmhos/cm	1.20	Potenciómetro
Fósforo	(ppm)	12.50	Olsen modificadoo

Según el cuadro 1 el suelo donde se realizó el presente experimento es de textura franco-limoso, de reacción neutra y contenido bajo de materia orgánica.

La disponibilidad de fósforo es medio, la

capacidad de intercambio catiónico es alto, siendo factible el desarrollo del cultivo de arroz en estos suelos.

Según la taxonomia de suelo pertenecen al orden entisol, Guerrero (1987).

4. Registro del clima

El registro del clima se presenta en el cuadro 3A 1A, se consideró desde enero a diciembre de 1991.

B. Materiales

El material en estudio tiene su origen en la Estación Experimental "Vista Florida" Lambayeque, como lineas estabilizadas y precoces por varias generaciones, adquiridas por el INIAA-EEAF de Pucallpa a través del Programa de Investigación de Arroz. Estas lineas son el resultado de la selección en trabajos de investigación realizadas de acuerdo a las estrategias para mejorar la producción de arroz en selva y en red nacional.

C. Metodologia

1. Componentes en estudio

Se estudiaron nueve lineas precoces y tres variedades comerciales de arroz.

2. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio se presental en el cuadro 2.

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos.

Descripción de las variedades y líneas	Progenitores
1. PNA 1 (PNA-1004-F4-72-2-1)	INTI/BG 276-5 EPR-P-1 Col-3
2. PNA 2 (PNA-1005-F4-18-1)	INTI/BKNLR 75091 CNT-3 EPRP-6
3. PNA 3 (PNA-1005-F4-22-1)	INTI/BKNLR 75091 CNT-3 EPRP-6 EPR P-7
4. PNA 4 (PNA-1005-F4-74-1)	INTI/BKNLR 75091 CNT-3 EPRP-6 EPR P-8
5. PNA 5 (PNA-1005-F4-88-1)	INTI/BKNLR 75091 CNT-3 EPRP-6 EPR 9
6. PNA 6 (PNA-1008-F4-28-1)	INTI/IR-9758-150 5-EPRP-P-20
7. PNA 7 (PNA-1008-F4-28-1-1)	INTI/IR-9758-150 5-EPRP-P-20-COL 75
8. PNA 8 (PNA-1010-F4-84-3-1)	INTI/PNA-386-F4-341-COL-93-COL 98
9. PNA 9 (PNA-1010-F4-76-2-1)	INTI/PNA-386-F4-341-1-COL-99
10. PORV.10 (PORVENIR-86 (T))	CICA 7//5461/ CICA 8
11. INTI 11 (INTI (T))	IR-8/Fortuna/Minaqra
12. CHAN.12 (TRES MESINOS O CHANCA BANCO (T))	

3. Diseño experimental

El diseño empleado en el presente trabajo fue el de Block Completo Randomizado con 12 tratamientos y tres repeticiones. El esquema del análisis de variancia se presenta en el cuadro 1A, asimismo la disposición experimental en el cuadro 2A y figura 1A para detalle de parcela observar figura 2A.

CH. Ejecución del experimento

1. Preparación del terreno

Consistió en hacer limpieza conforme bajaba el caudal del rio. Luego se realizó la demarcación del campo experimental que se muestra en la Figura 1A, utilizando para esto estacas de un metro, wincha y cordel.

2. Siembra

La siembra se efectúa al voleo en un suelo entisol (barrizal) de más de 1 metro de profundidad con semilla sin germinar y se utilizó 80 gramos por unidad experimental de cada linea y variedad en estudio a una densidad de 40 kg/ha.

3. Control de malezas

Las malezas predominantes fueron la varilla (Scirpus sp.) y el pájaro bobo (Tessaria integrifolia.), se realizó un control quimico a base de sal amina 2,4 D a una dosis de 2 L/ha. Se aplicó

con mochila con una capacidad de 15 L de agua y boquilla TK-3.

Se hicieron deshierbos complementarios en forma manual con la finalidad de mantener las parcelas libres de malezas.

4. Control de plagas

Se presentó ataques de Chinches (Oebalus poecilus.) novia del arroz (Rupella albinella.) y escarabajo comedor de hojas (Diabrótica sp.), se realizó aplicaciones de Dietilnitrofenil fosforotioato al 0,2% a una dosis de 1 L/ha a la floración para disminuir el ataque de insectos y cebos (arroz + Dietilnitrofenil fosforotioato) para controlar roedores y pájaros.

5. Depuración

Esta actividad se realizó al inicio de la floración y previa a la cosecha, consistió en eliminar plantas segregantes, que no pertenecen a la línea y/o variedad con la finalidad de mantener la pureza varietal.

6. Siega y trilla

La siega se realizó en el área neta de cada parcela en forma paulatina conforme maduraban las entradas, se hizo con hoces cortando los tallos y la trilla a golpe sobre mantas de polipropileno.

Posteriormente los granos desprendidos se envasaron en costales previa identificación de cada uno de ellos con sus respectivas claves para ser conducidos al lugar del secado.

7. Secado y venteo

El arroz trillado fue secado al ambiente con sus respectivas claves durante tres días para luego ser venteados y conservar libre de impurezas en costales identificados.

8. Pesada, corrección de humedad y registro

El grano seco fue pesado en una balanza de precisión determinando el rendimiento que fue ajustado al 14% de humedad. La corrección por humedad se realizó en ECASA (Empresa Comercializado de Alimentos S.A.) Pucallpa. Para determinar el rendimiento ajustado al 14% de humedad del grano, se utilizó la fórmula siguiente:

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

D. Evaluaciones de las observaciones registradas

Para la evaluación de las variables, se tomaron en cuenta las escalas del sistema de evaluación estandar de arroz (CIAT 1983).

1. Porcentaje de germinación

Se tomó 100 granos al azar de las líneas y variedades, se colocaron en envases húmedas por espacio de ocho días y luego se registrór el número de granos germinados, con la finalidad de estimar la calidad de las semillas a sembrar para prevenir problemas de germinación en el campo.

2. Enfermedades

Se efectuó a los 30 y 60 días, para evaluar en hoja: Pyricularia oryzae Cav. Quemado de la hoja, Helminthosporium oryzae Breda de Haan. Mancha carmelita, Rhynchosporium oryzae. Escaldado de la hoja y al momento de la cosecha:
Pyricularia oryzae Cav., Helminthosporium, cercospora, Rhinchosporium, Alternaria.
Estas evaluaciones se realizaron observando cada parcela en el momento determinado, para poder diagnosticar las enfermedades en hoja, panoja y mancha de grano según las lesiones características causadas por ellas y luego se determinó el grado en cada tratamiento, cuadros 3A y 5A.

3. Vigor vegetativo

Esta evaluación se efectuó a la quinta semana de sembrado con la finalidad de observar el crecimiento y comportamiento varietal.
En esta evaluación se observó la influencia de

varios factores, como la habilidad de macollamiento, altura de planta, etc.

4. Encañado

Para esta determinación se consideró el tiempo transcurrido desde la siembra hasta el inicio del encañado, según variedad y/o lineas cortando un macollo en la base de la planta en la unión del tallo y las raices, se realiza un corte longitudinal a lo largo del centro de la base hacia arriba, si la panoja comenzó a desarrollar se observa una fina bellosidad en forma de hilachos conocido como "punto de algodon".

La finalidad de esta evaluación, consistió en evaluar la influencia de las condiciones climáticas en las condiciones de siembra (barrizal) y su repercución en las caracteristicias agronómicas estudiadas.

5. Floración

Se registró el número de dias hasta la floración, contándose desde la siembra, se evaluó cuando el 50% de las plantas de la parcela estuvieron con espiga.

6. Macollos y panojas por metro cuadrado, y porcentaje de esterilidad

Se determinó en el área neta de cada parcela, para esta evaluación se contó los macollos y panojas contenidos en un metro cuadrado, tomados al azar, al

momento de la cosecha. El porcentaje de esterilidad resulta de la diferencia del número de macollos por m2 y número de panojas por m2, cuyo valor se expresa en porcentaje. Se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{Porcentaje de Fertilidad panoja / m2} = \frac{\text{No de panoja por m2}}{\text{No de macollos por m2}} \times 100$$

7. Altura de planta

Se tomaron cinco plantas al azar del área neta por parcela y se midieron en centimetros desde la superficie del suelo hasta la hoja más alta, para luego registrar el promedio de éstas, se realizó al momento de la cosecha.

8. Porcentaje de tumbada

Se realizó previa a la cosecha, inclinando las plantas con la mano y se determinó el grado de inclinación de acuerdo a la reacción de las plantas: es decir en volver a su posición normal.

9. Desgrane

Para evaluar el desgrane, se empuño firmemente la panicula por la parte media y se estimó la proporción de granos desprendidos.

10. Longitud de panoja, granos llenos, granos vanos, porcentaje de fertilidad y esterilidad de las espiguillas

Se tomaron cinco panojas al azar del área neta de

cada parcela, se midieron la longitud de la panoja en centimetros desde la base o nudo ciliar al ápice de la panoja: se registró el número de granos llenos y vanos, para luego registrar el promedio de estas, esta evaluación se realizó al momento de la cosecha.

11. Peso de 200 granos

Se tomaron cinco espigas al azar de cada parcela se contó 200 granos por parcela, para luego corregir el peso al 14% de humedad. Esta evaluación se registró luego de la cosecha.

12. Maduración final, cosecha y rendimiento por parcela

Como plantas maduras fueron considerados cuando la mayoria de las hojas se tornaron de una coloración amarilla y cuando más del 85% de los granos de la panoja estuvieron maduros con 18-20% de humedad. La cosecha se realizó paulatinamente conforme maduraban las entradas: el rendimiento por parcela se consideró el peso del área neta al 14% de humedad.

13. Calidad culinaria

Consistió hacer entrega de muestras de arroz pilado a 10 familias responsables, seis kilogramos por cada familia (medio kilogramo de cada entrada) y formatos de evaluación en base a su arte culinario, teniendo en cuenta las siguientes variables: cocción en aceite y cocción sin aceite,

IV. RESULTADOS

A. Evaluación de las diferentes variables observadas

De acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación de las diferentes variables observadas, se muestra los análisis de variancia (Cuadro 3) los coeficientes de variabilidad y la prueba de Duncan a nivel de 0,05% (cuadro 4)

Cuadro 3. ANVA de las diferentes variables observadas. Pucallpa, Perú, 1991

	G.L	Mac/m2	Pan/m2	Peso de 200 granos (g)	Granos llen/pan	Rend (t/ha) al 14% de humedad
Bloques	2	4 088,84 NS	2 410,34 NS	0,01 NS	717,83 NS	0,16 NS
Tratamientos	11	17 433,65 **	10 415,58 **	1,16 **	2 135,77 *	4,25 **
Error	22	1 399,80	1 042,82	0,03	334,77	0,36
T o t a l	35	22 922,29	13 868,74	1,20	3 188,37	4,77
C. V. %		10,84	11,87	2,88	13,39	12,00

Cuadro 4. Prueba de significacion de Duncan para las diferentes variables observadas. Pucallpa, Peru, 1991.

Tratamientos *	Mac/ m2	Sign ** 0,05	Pan/ m2	Sign ** 0,05	Peso de 200 gr. (g)	Sign ** 0,05	Granos llen/ pan	Sign ** 0,05	Rend(t/ha) al 14% de humedad	Sign ** 0,05	Dias a la cosecha	Compor. a *** enferm	Calidad Culinar. B	R	M
PNA 1	497	a	397	a	5,45	g	110	e	5,44	a	116	MR		X	
PNA 2	325	b	256	c	5,44	g	139	c	4,49	e	116	MR			X
PNA 3	261	h	198	g	5,44	g	176	a	5,85	a	116	MR			X
PNA 4	345	b	254	c	6,41	b	150	a	4,09	i	115	MS			X
PNA 5	376	b	260	c	5,62	f	159	a	5,81	a	117	R			X
PNA 6	304	f	235	c	6,45	b	137	c	3,89	i	117	MR			X
PNA 7	318	b	247	c	6,44	b	136	c	5,48	a	118	R			X
PNA 8	387	b	299	b	6,45	b	123	d	5,84	a	116	R			X
PNA 9	384	b	306	b	6,43	b	117	d	6,48	a	116	R			X
PORV. 10	361	b	293	b	4,85	k	180	a	5,22	b	120	MS	X		
INTI 11	394	b	335	b	5,18	h	126	c	5,32	a	125	MR	X		
CHAN. 12	190	k	183	i	6,61	a	88	j	2,10	k	99	R		X	

* Ver significado de siglas de tratamientos en el cuadro 2

** Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes entre si

*** R = Resistente MR = moderadamente resistente MS = moderadamente susceptible

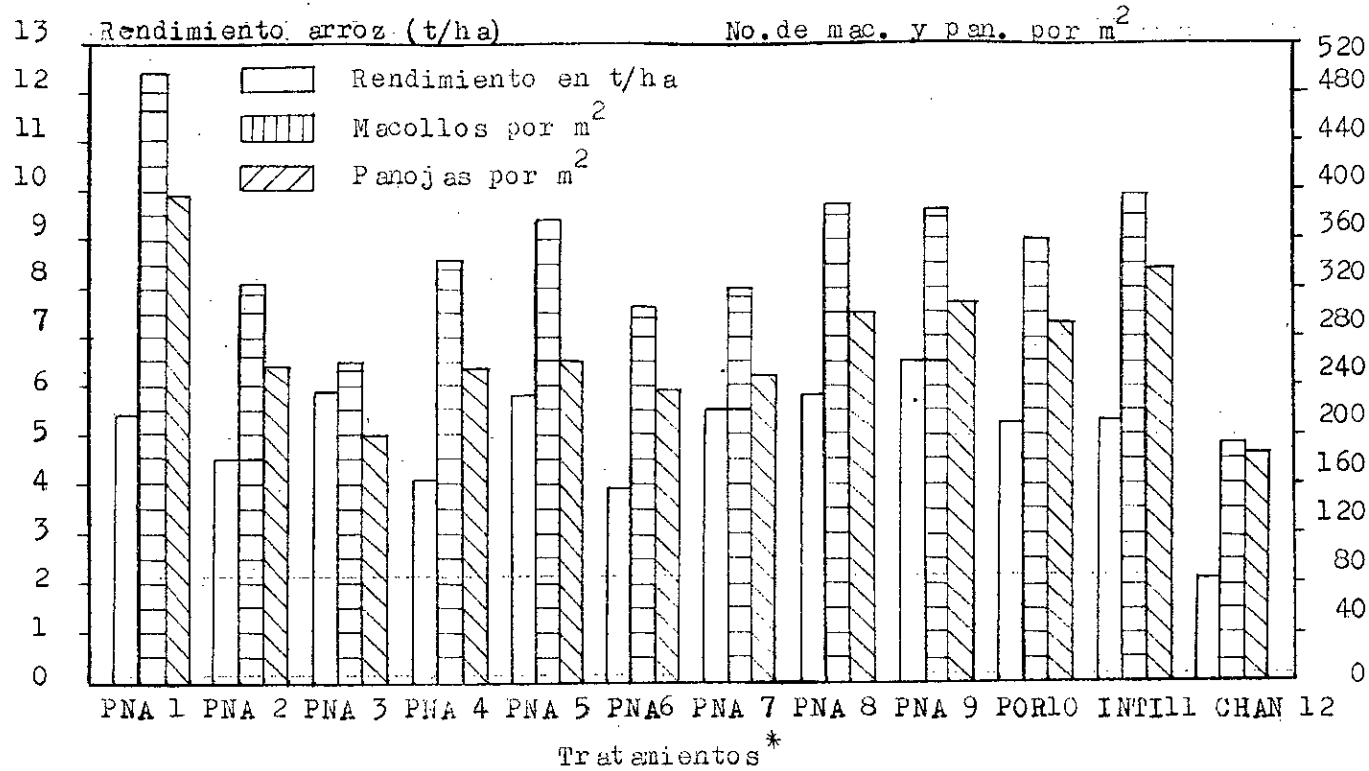


Figura 1. Rendimiento en t/ha, número de macollos y panojas por m^2 de nueve líneas y tres variedades de arroz en condiciones de barreal. Pucallpa, Perú. 1991

* Ver significado de siglas de tratamientos en el cuadro 2.

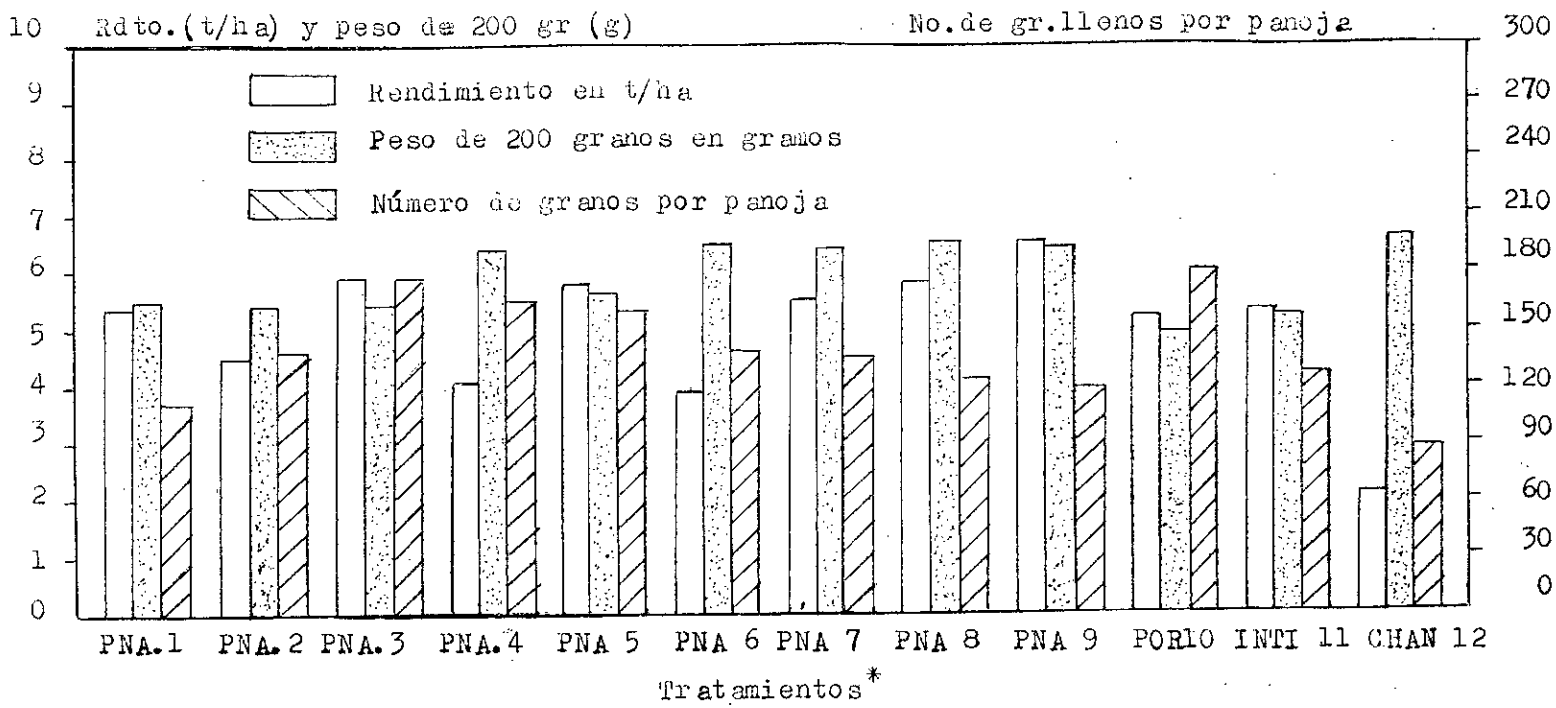


Figura 2. Rendimiento en t/ha, peso de 200 granos en gramos y número de granos llenos por panoja de nueve líneas y tres variedades de arroz en condiciones de barreal, Pucallpa, Perú. 1991

* Ver significado de siglas de tratamiento en el cuadro 2.

B. Número de macollos y panojas por m2

En el cuadro 4 se muestran los resultados del número de macollos y panojas por m2 con un coeficiente de variabilidad de 10,84 y 10,87%, respectivamente. Al analizar la prueba de Duncan al nivel de 0,05% nos indica, que existe diferencia significativa entre los tratamientos. La linea PNA 1 que emitió 497 macollos y 397 panojas por m2 supera a las variedades Inti, Porvenir-86 y las lineas PNA 2, PNA 3, PNA 4, PNA 5, PNA 6, PNA 7, PNA 8, PNA 9. El más bajo número de macollos y panojas obtuvo la variedad tres mesinos con 190 y 183, respectivamente.

C. Peso de 200 granos

En el cuadro 4 se muestran los resultados del peso de 200 granos con un coeficiente de variabilidad de 2,88%. La prueba de Duncan al nivel de 0,05% nos indica, que existe diferencia significativa entre los tratamientos. La variedad tres mesinos alcanzó el más alto peso de 200 granos, seguido de las lineas PNA 1, PNA 2, PNA 3, PNA 4, PNA 5, PNA 6, PNA 7, PNA 8, PNA 9 y la variedad Inti. El menor peso de 200 granos obtuvo la variedad Porvenir-86 con 4,85 gramos.

CH Número de granos llenos por panoja

En el cuadro 4 se muestran los resultados del

número de granos llenos por panoja con un coeficiente de variabilidad de 13,39%. Al analizar la prueba de Duncan al nivel de 0,05% nos indica, que existe diferencia significativa entre los tratamientos. La variedad Porvenir-86 y las lineas PNA 3, PNA 4 y PNA 5 alcanzaron el mayor número de granos llenos por panoja que oscilan entre 150 y 180 granos seguido de las lineas y variedad PNA 1, PNA 2, PNA 6, PNA 7, Inti, PNA 8, PNA 9. El menor número de granos llenos por panoja obtuvo la variedad tres mesinos con 88 granos.

D. **Dias a la cosecha de las lineas y variedades comerciales**

En el cuadro 4 se muestran los resultados de dias a la cosecha de las lineas y variedades comerciales. Donde la variedad tres mesinos y la linea PNA 4 se comportaron como los mas precoces, habiendose realizado la cosecha entre 99 y 115 dias. Las lineas PNA 1, PNA 2, PNA 3, PNA 5, PNA 6, PNA 8, y PNA 9 se comportaron como mediamente precoces con un periodo vegetativo comprendido entre 116 y 117 dias; mientras que la linea PNA 7 y las variedades porvenir-86 e inti se comportaron como medianamente tardias.

E. Rendimiento de arroz en cáscara (t/ha) al 14% de humedad

En el cuadro 4 se muestra los resultados del rendimiento de arroz en cáscara al 14% de humedad y en t/ha con un coeficiente de variabilidad de 12,00%. La prueba de Duncan al nivel de 0,05% nos indica, que existe diferencia significativa entre los tratamientos. Las lineas PNA 1, PNA 3, PNA 5, PNA 7, PNA 8, PNA 9 y la variedad inti alcanzaron los más altos rendimientos que oscilaron entre 5,32 y 6,48 t/ha seguido de la variedad Porvenir-86 y las lineas PNA 2, PNA 4 y PNA 6 con rendimientos que fluctuaron entre 3,89 y 4,49 t/ha. El más bajo rendimiento obtuvo la variedad tres mesinos con 2,10 t/ha.

V. DISCUSION

A. Del número de macollos y panojas por m2

Se puede observar en el cuadro 4 y figura 1 que la linea PNA 1 muestra una relación directa entre el número de macollos por m2, número de panojas por m2 y el rendimiento de grano, posiblemente se debe a la característica genética del material y a la elasticidad en la producción de macollos y panojas por m2, el cual se comportó en función de la actividad general de macollamiento. Angladette (1975), al respecto manifiesta, que el número de macollos depende de la variedad, condiciones climatológicas, suelo y densidad de siembra; sin embargo, las demás variedades y líneas no mostraron éstas características.

Esto nos indica que la relación entre macollos y panojas es de 1:1 muy aceptable en la selección de variedades (Hernández, 1982).

B. Del peso de granos

Se puede observar en el cuadro 4 y figura 2 que la variedad tres mesinos alcanzó el mayor peso de granos; pero obtuvo el menor rendimiento. Esto nos demuestra, que el peso de granos no es un factor determinante de la producción. Hernández (1982), al realizar un estudio sobres estas características

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
Secretaría General
PUCALLPA

manifiesta que el peso de granos es una característica varietal muy estable que está controlada por el tamaño de las glumelas, puede afectar en cierto modo el rendimiento pero rara vez es un factor limitante.

C. Del número de granos llenos por panoja

En el cuadro 4A se observa un alto porcentaje de granos vanos por panoja, especialmente en las tres variedades testigos (porvenir-86, inti y tres mesinos) y la linea PNA 9 que oscilaron entre 19,63 y 38,51%. Posiblementes al descenso de la precipitación pluvial (figura 3A). En la fase de floración y maduración de los granos que fue el factor limitante, corroborando con lo manifiestado por Angladette (1975), que indica, la etapa sensitiva a la deficiencia de agua es desde la floración hasta el llenado de grano.

Por otro lado Cerna (1991), informa que en condiciones de secano obtuvo una marcada defi- ciencia de agua en la fase de maduración de los granos, obteniendo 24% de granos vanos por panoja en las variedades porvenir-86 y tres mesinos.

Esto demuestra la exigencia de agua en las variedades testigos y su repercución en la obtención de granos vanos, sin embargo las lineas en estudio alcanzaron una fertilidad aceptable la cual

demuestra buena adaptación a este ecosistema de siembra.

CH. De las enfermedades en hoja, panoja y mancha de grano

En cuanto a la presencia de enfermedades en hoja, panoja y grano en las líneas y variedades tres mesinos e inti tienen características de moderada resistencia a resistente al ataque de enfermedades como Pyricularia oryzae Cav; Helminthosporium oryzae Breda de Haan; Rhinchosporium orizae (Cuadros 4, 5A y 7A). La variedad porvenir-86 y la línea PNA 4 son moderadamente susceptible a la presencia de granos manchados que fue muy significativa en el proceso de maduración de los granos.

Sin embargo Gonzales (1989), manifiesta que en secano estas líneas obtuvieron mayor porcentaje de ataque de enfermedades en hoja, panoja y grano. Esto demuestra, que en barreal se obtiene menor incidencia de enfermedades, corrobando con lo reportado por Alva e Hidalgo (1990), ellos afirman 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.

D. De la precocidad

Las líneas estudiadas fueron calificadas de precoces a medianamentes tardías, alcanzando periodos vegetativos comprendidos entre 115 y 118 días acumulando un total de 879,80 horas de sol por campaña (figura 3A). Sin embargo, Gonzales (1989) con las mismas líneas y condiciones de barrizal determinó la cosecha de 105 a 115 días acumulando 969,60 horas de sol total por campaña; mientras que sembrado en condiciones de secano logró cosechar a los 120 días, acumulando 725,3 horas de sol por campaña.

Esto demuestra, que las líneas estudiadas son fotosensitivas y reaccionan a diferentes horas de sol, la cual determinó notables variaciones del periodo vegetativo. Sánchez (1967), manifiesta que el periodo vegetativo de una variedad fotosensitiva requiere un número fijo de horas de sol, floreciendo hasta tarde e irregular con diferentes horas de sol. Angladette (1975), afirma que los granos de arroz alcanzan dimensiones definitivas y su peso máximo después de la floración, entre 25 a 35 días para las variedades indicas tempranas.

E. Del rendimiento de grano

El rendimiento de grano de las líneas y variedad de

arroz de los tratamientos PNA 1, PNA 3, PNA 5, PNA 7, PNA 8, PNA 9 e inti fueron 5,44, 5,85, 5,81, 5,48, 5,84, 6,48 y 5,32 t/ha, en suelos catalogados como barrizal profundo con más de 1 metro de profundidad; sin embargo, en este mismo tipo de suelo y lineas Gonzales (1989), obtuvo rendimientos que variaron entre 6.40 y 9.60 t/ha.

Estos bajos rendimientos posiblemente se deban al bajo aporte de agua de lluvia en la fase de de maduración de los granos (Figura 3A). Confirmado con lo indicado por Angladette (1975), el autor manifiesta que la floración, espigado y maduración de los granos son los periodos durante los cuales la planta de arroz es mas sensible a la sequia. Esto nos demuestra que la distribución de las lluvias durante el periodo vegetativo del arroz es muy importante para obtener buenos rendimientos de grano.

Además, el análisis del suelo (cuadro 1) nos muestra un contenido bajo de materia orgánica, una disponibilidad de fósforo medio, no coincidiendo con lo reportado por Topolanski (1975), que considera al nitrógeno como el elemento más importante para obtener buenos rendimientos de grano, seguido en importancia el Fósforo y Potasio.

Esto indica, que al no existir nitrógeno en el suelo no se cubrió las exigencias del cultivo de arroz, repercutiendo en la baja producción.

Por otro lado, las horas de sol en la floración y maduración (figura 3A) tuvieron una función preponderante en los bajos rendimientos obtenidos porque no alcanzaron los niveles recomendados corroborando con lo encontrato por Tanaka et al. citado por Kawano y Velásquez (1971), ellos indican que altas radiaciones solares durante las épocas de floración y maduración están directamente correlacionados con la buena maduración de los granos y altos rendimientos.

La temperatura y la humedad relativa no fueron limitantes para el cultivo de arroz ya que tuvieron lijeras variaciones durante la campaña.

F. **De la calidad culinaria**

En cuanto a la calidad culinaria las variedades porvenir-86 e inti obtuvieron una calificación culinaria buena (cuadros 4 y 6A) lo que demuestra que mantienen sus buenas caracteristicas de cocción. La linea PNA 1 y la variedad tres mesinos obtuvieron una calificación culinaria regular, las demás lineas mostraron ser de mala calidad. Lo cual indica que sus cualidades comestibles no son aceptables, debido

a la consistencia pegajosa del arroz al cocerse. Asimismo, la consistencia pegajosa del grano es el factor principal que utilizan los genetistas para evaluar la calidad de cocción, influenciado por el alto contenido de amilosa que al cocerse tiende a quedar seco y suelto, mientras que el arroz con poca amilosa tiende a quedar húmedo y pegajoso en la cocción (Escuela de Agricultura de la Universidad de Filipinas, 1975).

VI. CONCLUSION

Analizando los resultados obtenidos en las condiciones que se llevó a cabo el presente trabajo nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

1.- Del total de las lineas estudiadas, solamente la linea PNA 1 (PNA-1004-F4-72-2-1) presentó mejores caracteristicas agronómicas con mayores rendimientos, mediana precocidad, mayor número de macollos por m2, mayor número de panojas por m2, moderada resistencia a enfermedades y regular calidad culinaria.

2.- Las enfermedades como Pyricularia oryzae Cav., Helminthosporium oryzae Breda de Haan; Rhinchosporium oryzae no fueron perjudiciales para la producción de arroz en el barrizal en las lineas y variedades estudiadas; sin embargo, la variedad porvenir-86 y la linea PNA 4 presentaron granos manchados en el proceso de maduración de los granos.

VII. RECOMENDACIONES

Por lo expuesto en el presente trabajo de investigación nos permite sugerir las siguientes recomendaciones:

1.- La linea PNA 1 (PNA-1004-F4-72-2-1) deben sembrarse en ensayos avanzados en parcelas más representativas.

2.- Continuar introduciendo nuevas lineas precoces para futuros trabajos de investigación.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1.- ALVA, J. e HIDALGO, G. 1990. Sistema de siembra de arroz en barreal; Informe Técnico No1. Estación Experimental "San Roque", Iquitos, Perú. 21 p.

2.- Arroz. 1987. Asociación privada de arroceros (revista) año XII Ng 51. 14-55 pp.

3.- ANGLADETTE, A. 1975. El arroz. Técnicas Agrícolas y Producción Tropical, Barcelona, España: Editorial Blume. 867 p.

4.- CALZADA, J. Métodos estadísticos para la investigación. Quinta edición. Lima, Perú: Editorial Milagros. 664 p.

5.- CERNA, M. 1991. Comparativo de tres líneas promisoras y tres variedades comerciales de arroz (Oryza sativa L.) en condiciones de secano en Pucallpa. Tesis Ing. Agrónomo UNAS. Tingo María: 3p.

6.- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL.1983. Sistema de evaluación estandar para arroz. Manuel Rosero. Segunda edición. Cali, Colombia. 61 p.

7.- DE DATTA, S. 1981. Principles and Practices of Rice Production. Segunda edición. New York, EE.UU. 618 p.

8.- DE LA TORRE UGARTE, M. S. 1982. Curso sobre arroz y leguminosa de grano. UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO. Programa académico de agronomía.

Chiclayo, Perú. 115 p.

9.- ESCUELA DE AGRICULTURA DE LA UNIVERSIDAD DE FILIPINAS 1975. Cultivo de arroz. Tercera edición. México: editorial limusa. 426 p.

10.- FAO 1987. Serie de manual para la educación agropecuaria, producción vegetal, arroz. 30 p.

11.- GONZALES, I. 1991. Arroz en barrizal. PERU. DIRECCION REGIONAL DE AGRICULTIRA-INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA Y AGROINDUS-TRIAL. Folleto Nº 2. Pucallpa. 20 p.

12.- GONZALES, I. 1986. Arroz en barrizal. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y PROMOCION AGROPECUARIA Pucallpa, Perú. 6 p.

13.- GONZALES, I. 1989. Mejoramiento genético y evaluación de germoplasma, estudio de observación en condiciones de riego. Informe de experimento terminado (avances). Pucallpa, Perú. 4 p.

14.- GONZALES, I. 1989. Mejoramiento genético y evaluación de germoplasma, evaluación y con-servación de líneas precoces en barrizal y secano. Informe de experimento terminado (avances) Pucallpa, Perú. 9 p.

15.- GUERRERO, J. 1987. Análisis e interpretación de suelos. Separata. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Lima, Perú. 2 p.

16.- HERNANDEZ, J. 1982. Fitomejoramiento y princi-

pales cultivares In. Curso de adiestramiento en producción de arroz. PROYECTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE ARROZ. Lambayeque, Perú: Estación Experimental Vista Florida. 74 - 116 pp.

17.- HERNANDEZ, J. 1983. Producción de arroz. Lima, Perú: Editorial Yaluyalu. 63 p.

18.- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y PROMOCION AGROPECUARIA PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ. 1987. Informe de la reunión anual en selva. 36 p.

19.- KAWANO, K. y VELASQUEZ, S. 1970. Tipo de planta de arroz bajo climas ideales. Informe técnico No. 42. MINISTERIO DE AGRICULTURA - MISION AGRICOLA DE LA UNIVERSIDAD CAROLINA DEL NORTE. 30 p.

20.- OLAYA, R. 1982. Enfermedades de arroz en el Perú In curso sobre arroz y leguminosa de grano. Lambayeque, Perú: Estación Experimental Vista Florida. 120 - 154 pp.

21.- PANTA, S. 1985-1986. PERU. PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE ARROZ. Rioja, Perú. Sub-Estación Experimental Alto Mayo. 35 p.

22.- PULVER, E. LOPEZ, W. BRUZZONE, C. 1985. Estrategias de investigación para el mejoramiento de la producción de arroz en la selva peruana. Tarapoto, Perú. 10 p.

23.- PINEDO, F. 1991. Región Ucayali. Pucallpa, Perú: Editorial Magisterial. 88 p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
Secretaría General
PUCALLPA

24.- RIVA, R. y GONZALES, I. 1991. Avances y logros de investigación agricola. Pucallpa, Perú: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA Y AGRO INDUSTRIAL ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA Y FORESTAL. Pucallpa, Perú. 5 - 9 pp.

25.- SANCHEZ, P. 1967. Influencia de los factores climáticos en el cultivo del arroz en el Perú. 27 p.

26.- MINISTERIO DE AGRICULTURA-DIRECCION REGIONAL DE ESTADISTICA Y CENSO - SECRETARIA REGIONAL DE ASUNTOS PRODUCTIVOS EXTRACTIVOS-DIRECCION REGIONAL DE AGRICULTURA. 1992. Memoria anual 1991. Pucallpa Perú: Oficina de estadistica. 35 p.

27.- TAMURA, M. 1987. Mejoramiento genético, ensayo comparativo en secano favorecido con cuatro lineas de arroz. Pucallpa, Perú. 5 p.

28.- TOPOLANSKI, E. 1975. El arroz, su cultivo y producción. Buenos Aires, Argentina: Editorial hemisferio sur. 304 p.

29.- UNIDAD AGRARIA XXIII. 1990. Productos alimentarios prioritarios. Comité departamental de producción. CODEPRO, Pucallpa, Perú. 7 p.

30.- VERGARA, R. 1982. Métodos de siembra de arroz en zonas irrigadas. Trujillo, Perú: Sub-Estación Experimental del Jequetepeque. 160 - 195 pp.

IX. APENDICE

Cuadro 1A. ANVA del diseño experimental.

Fuente de variabilidad	G. L.
Block	2
Tratamiento	11
Error	22
T o t a l	35

Cuadro 2A. Disposición experimental.

Dimensiones del campo		
Largo	:	59 m
Ancho	:	18 m
Area total	:	1 062 m2
Bloques		
Número de bloques	:	3
Largo de bloques	:	59 m
Ancho de bloques	:	5 m
Area de bloques	:	295 m2
Separación entre bloques	:	1,5 m
Parcelas		
Número de parcelas/bloques	:	12
Largo de parcelas	:	5 m
Ancho de parcelas	:	4 m
Area de parcelas	:	20 m2
Areas netas	:	12 m2
Separación entre parcelas	:	1 m

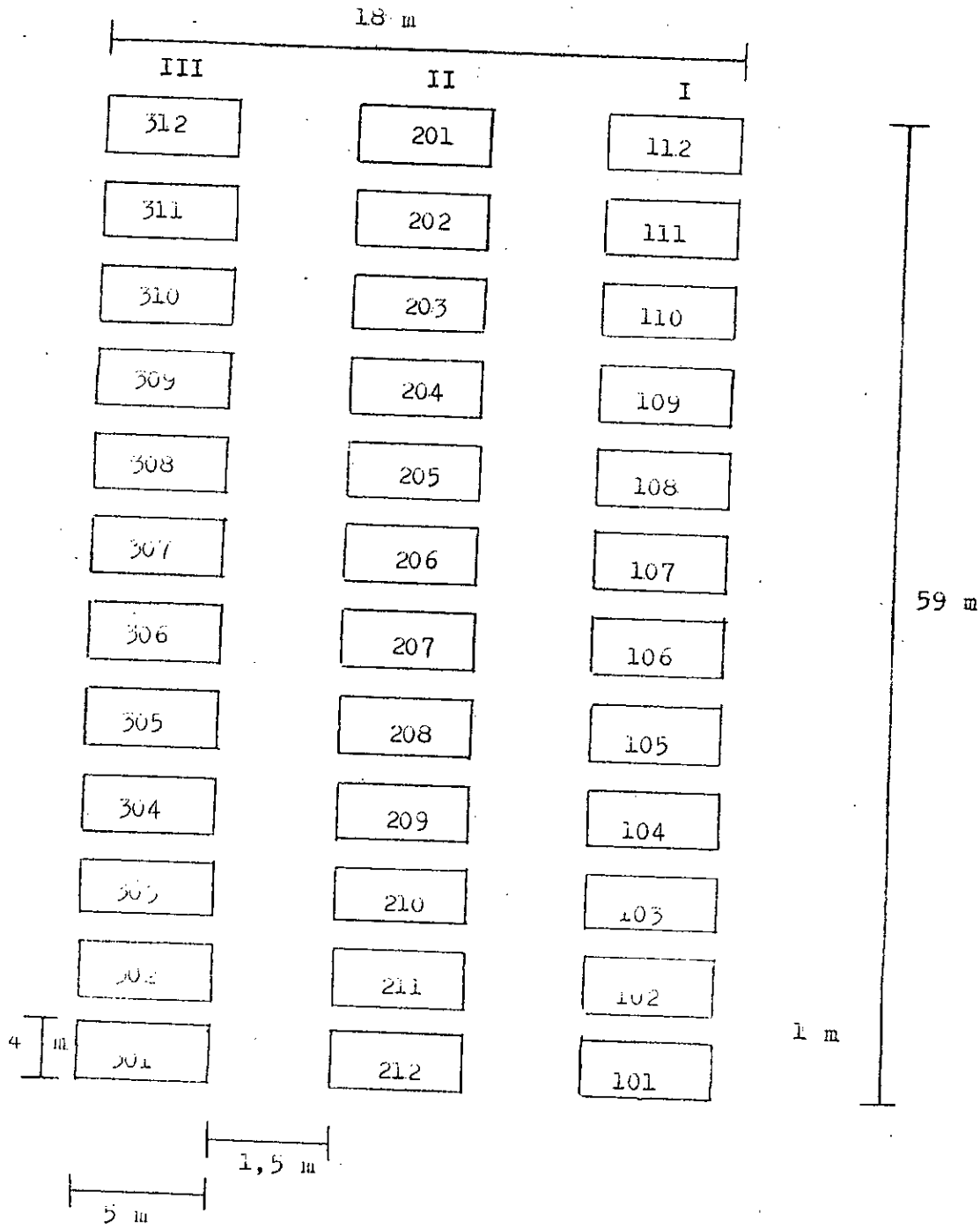


Figura 1A. Croquis del campo experimental y disposición de parcelas.

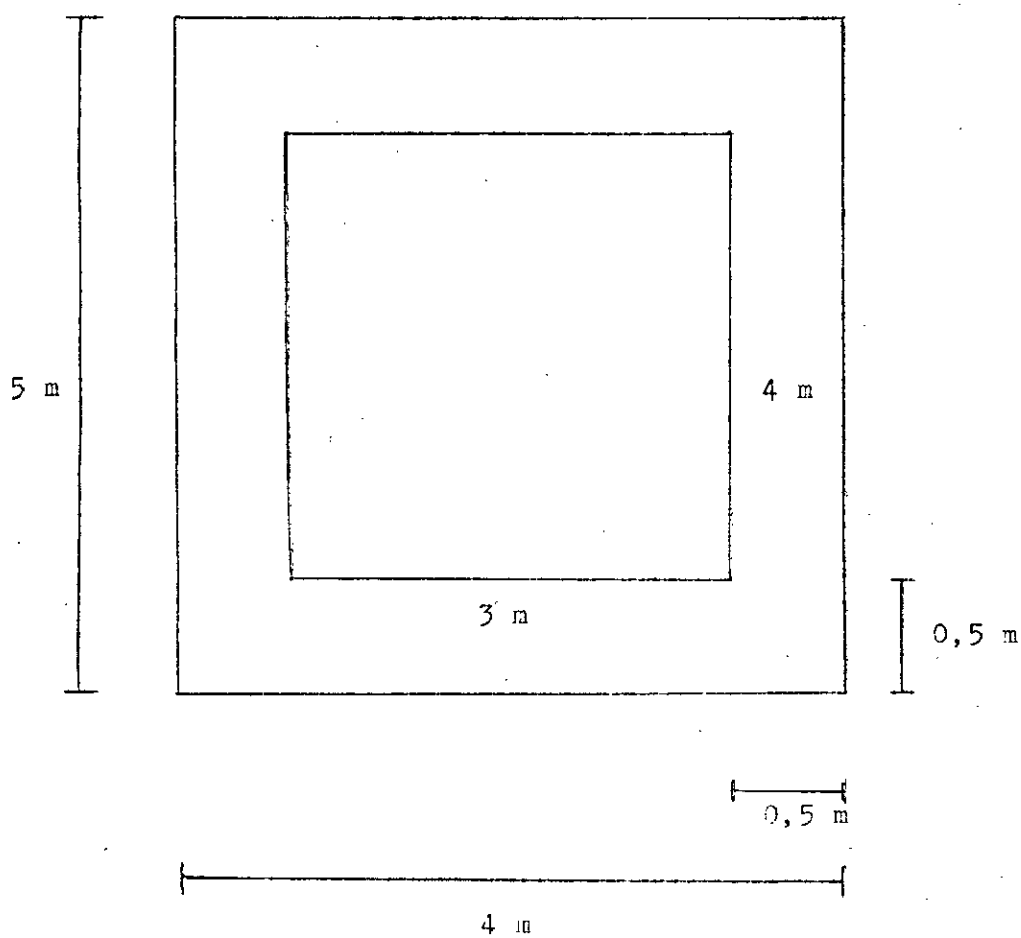
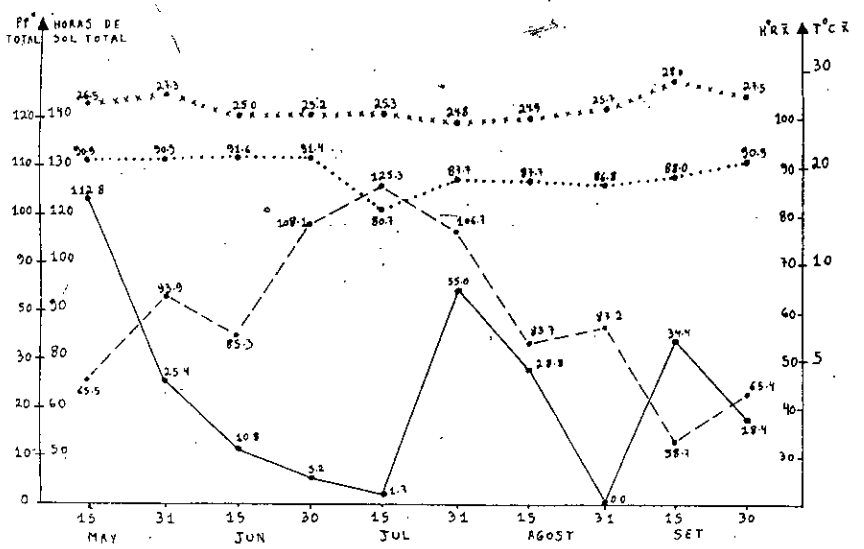


Figura 2 A. Detalle de parcela

Cuadro 3A. Observaciones meteoroldgicas de enero a diciembre. Pucallpa, Peru, 1991.

Parbmetros	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	X
To.media mensual (oC)	27,8	25,1	26,7	26,8	26,9	28,1	25,0	25,2	27,7	26,0	26,4	27,5	26,6
Humedad relativa (%)	85,0	-	89,3	92,0	91,4	91,5	83,2	87,4	91,0	82,0	88,6	-	88,1
Precipitacibn total mensual (mm)	30,0	104,6	304,6	98,0	139,0	16,0	56,7	28,8	52,8	81,1	209,3	118,5	1 145,0
Evaporacibn (mm)	1,9	-	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	2,0	1,0	2,0	1,3	-	1,6
Horas de sol total mensual	158,7	133,6	130,4	137,1	159,4	193,4	232,0	170,9	124,1	161,0	107,6	168,0	1 876,2
Velocidad del viento (m/seg)	1,5	-	1,2	1,2	1,0	1,3	0,9	1,0	1,6	1,3	0,8	-	1,2



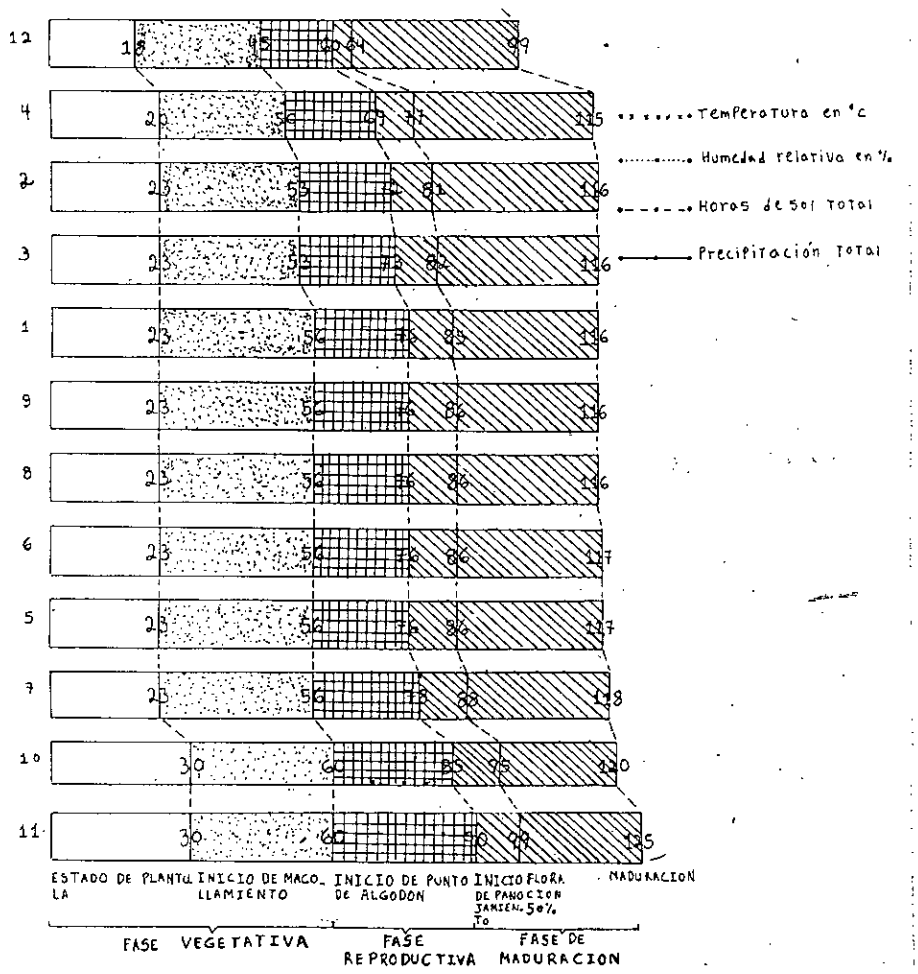


Figura 3 A. Influencia de las condiciones climatológicas en la producción de arroz en Pucallpa, Perú, 1991.

Cuadro 40. Características agronómicas de nueve líneas precoces y tres variedades comerciales de arroz. Pucallpa, Perú. 1991.

Tratamientos		% Germinación	Vigor 1-9	Tumbada 1-9	Desgrane 1-9	Altura cm	Panoja cm	% Fert Panoja m2	% Grano vanos/ panoja	% Fertil granos/ panoja	X Total grano / panoja
PNA	1	97	3	1	3	94,1	20,9	80	14,78	85,22	129
PNA	2	95	3	3	3	125,5	24,1	79	13,08	86,92	160
PNA	3	98	3	3	5	109,2	23,1	76	13,75	86,25	204
PNA	4	93	3	1	5	107,2	24,2	74	14,14	85,86	174
PNA	5	87	3	1	3	105,3	23,9	69	11,62	88,38	179
PNA	6	99	3	1	3	106,5	23,1	77	15,14	84,86	162
PNA	7	85	3	1	3	106,2	22,9	78	11,39	88,61	154
PNA	8	91	3	1	5	103,5	21,5	77	9,83	90,17	137
PNA	9	97	3	1	5	102,6	21,9	88	19,63	80,37	146
PORV.	10	91	3	1	5	101,3	24,7	81	31,08	60,92	260
INTI	11	93	3	1	3	98,9	25,3	85	28,04	71,96	175
CHAN.	12	90	5	3	5	137,3	21,2	63	38,51	61,49	143

Cuadro 5A. Evaluación de enfermedades en hoja, panoja y mancha de grano. Pucallpa, Perú. 1991.

Tratamientos	Hoja PY 0 - 9	Hoja Hm 0 - 9	Hoja Rm 0 - 9	PY Panoj 0 - 9	Compor tamien. en hoja	Mancha de grano	Compor a enfermedades
PNA 1	0	1	1	0	R	3	MR
PNA 2	0	2	1	1	R	3	MR
PNA 3	0	1	1	2	R	3	MR
PNA 4	0	1	1	2	R	5	MS
PNA 5	0	1	1	1	R	2	R
PNA 6	0	2	1	2	R	3	MR
PNA 7	0	2	1	1	R	1	R
PNA 8	0	1	1	0	R	1	R
PNA 9	0	1	1	1	R	1	R
PORV.10	0	1	1	0	R	4	MS
INTI 11	0	1	0	0	R	3	MR
CHAN.12	0	1	0	0	R	2	R

R = Resistente

MR = Moderamente resistente

MS = Moderamente susceptible

PY = Pyricularia oryzae.

Hm = Helminthosporium oryzae.

Rm = Rhynchosporium oryzae.

Cuadro 6A. Resumen de la calidad culinaria (promedio de 10 familias).

Variables a evaluar	Tratamientos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cocción en aceite												
1. Sabroso										X	X	
2. Poco sabroso	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
3. Pegajoso			X	X	X	X	X	X	X			
4. Granea	X									X	X	X
5. No granea		X	X	X	X	X	X	X	X			
6. Formación de grumos		X	X	X	X	X	X	X	X			
Cocción sin aceite												
1. Sabroso										X	X	
2. Poco sabroso	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
3. Pegajoso		X	X	X	X	X	X	X	X			
4. Granea	X									X	X	X
5. No granea		X	X	X	X	X	X	X	X			
6. Formación de grumos		X	X	X	X	X	X	X	X			

Cuadro 7A. Escala general para la evaluacidn de materiales de arroz.

Grado en la escala	Calificacibn por		Valoracibn cualitativa	Utilidad	
	Severidad o	Comparacidn con testigos		Calificacidn	Comentarios
0	0 (inmune)		HR		
1	Menos de 1%	Igual al testigo resistente o mejor	R	Buena	Expresibn varietal satisfactoria. Se puede usar como progenitores y como variedad comercial.
2			R		
3	1-5%		MR		
4	6-25%	Entre el tesigo resistente	MS	Regular	Expresibn varietal no tan buena como deberia ser, pero se puede aceptar bajo cierta circunstancias por ej. para la caracteristica "desarrollo lento de enfermedades".
5					
6					
7	26-50%	Igual testigo mds susceptible	S	Pobre	Expresidn varietal desfavorable tanto para fines de mejoramiento genetico como para uso comercial.
8	51-100%				
9			HS		

HR = Altamente resistente. R = Resistente. MR = Moderamente resistente. MS = Moderadamente susceptible

S = Susceptible. HS = Altamente susceptible