



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN
Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**“DETERMINACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD DE
LA VARIEDAD DE ARROZ INIAP 14 MEDIANTE
TRES SISTEMAS DE SIEMBRA, EN SUELOS
PANTANOSOS EN LA PARROQUIA CHICAÑA,
CANTÓN YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA
CHINCHIPE”**

TESIS DE GRADO PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN
Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Autor:

José Ángel Pineda Armijos.

Directora:

Ing. Mg. Zoila Zaruma H.

LOJA - ECUADOR

2007

Ing. Mg. Zoila Zaruma Hidalgo

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA:

Como Directora del presente trabajo de tesis titulada **“DETERMINACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD DE LA VARIEDAD DE ARROZ INIAP 14 MEDIANTE TRES SISTEMAS DE SIEMBRA, EN SUELOS PANTANOSOS EN LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”** durante la fase de campo, el presente trabajo ha sido realizado por el Egresado de la Carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria: Sr. José Ángel Pineda Armijos, y sometida a revisión, por lo que se autoriza su presentación para su revisión y calificación..

Loja, Noviembre del 2007

.....
Ing. Mg. Zoila Zaruma Hidalgo
DIRECTORA DE TESIS

**“DETERMINACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD DE LA
VARIEDAD DE ARROZ INIAP 14 MEDIANTE TRES
SISTEMAS DE SIEMBRA, EN SUELOS
PANTANOSOS EN LA PARROQUIA CHICAÑA,
CANTÓN YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA
CHINCHIPE”**

TESIS

**Presentada al tribunal de grado como requisito previo a la
obtención del Título de:**

**INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

**EN EL ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA**

APROBADA

.....
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
VOCAL

.....
VOCAL

AUTORIA

La responsabilidad del presente trabajo investigativo: **“DETERMINACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD DE LA VARIEDAD DE ARROZ INIAP 14 MEDIANTE TRES SISTEMAS DE SIEMBRA, EN SUELOS PANTANOSOS EN LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”** , así como los resultados, conclusiones y recomendaciones son de exclusividad del autor.

José Ángel Pineda Armijos

AGRADECIMIENTO

A través de este documento deixo expreso mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, a través de la carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria; muy particularmente a la Ing. Zoila Zaruma H, por su valiosa, dedicada e invaluable ayuda para el planteamiento, guía y ejecución del presente proyecto de investigación.

A las autoridades, profesores, técnicos y personal administrativo del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables que a lo largo de esta carrera Universitaria brindaron todo su apoyo desinteresado para permitirme llegar a la culminación de la misma.

Por último, a todos mis familiares, amigos y compañeros, quienes generosamente contribuyeron en el desarrollo de este trabajo, el cual me permitirá desenvolverme en la vida y llegar a ser útil a nuestra comunidad y por ende a nuestro país.

El Autor

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios por brindarme salud y sabiduría, a mis padres quienes me apoyaron incondicionalmente en todo momento durante toda mi vida estudiantil, con sus sabios consejos, apoyo moral y económico.

También lo dedico a mi hijo y a todos mis amigos y familiares quienes me apoyaron de manera incondicional para llegar a un feliz termino este trabajo y así poder obtener mi titulo profesional para conseguir ser una persona útil a la sociedad, hogar y a mi familia en el ámbito Agropecuario.

José Pineda

INDICE GENERAL

PAGINAS PRELIMINARES	Pág.
PORTADA	i
CERTIFICACION	ii
APROBACION	iii
AUTORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi

INDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
Origen	3
2.2 Taxonomía y Morfología del Arroz	3
2.2.1 Taxonomía	3
2.2.2 Morfología	4
2.3 Ciclo Vegetativo de las Plantas	6
2.3.1 Fase Vegetativa Básica	6
2.3.2 Fase Vegetativa Fotosensitiva	7
2.3.3 Fase Reproductiva	7
2.3.4 Fase de Maduración	8
2.3.5 Relación entre el Rendimiento y la Fase de Crecimiento	8
2.4 Variedades	9
2.4.1 Características de las Variedades	9
2.5 Requerimientos Edafoclimaticos	10
2.5.1 Clima	10
2.5.2 Temperatura	10
2.5.3 Suelo	11

2.5.4 Ph	12
2.6 Adaptación del Arroz a los Suelos Inundados	12
2.7 Particularidades del Cultivo	13
2.7.1 Preparación del Terreno	13
2.7.2 Formas de Siembra	13
2.7.3 Densidades de Siembra	16
2.7.4 Abonado	18
2.8 Riego	20
2.9 Recolección	20
2.10 Selección Mecánica	20
2.11 Valor Nutricional	
2.11.1 Arroz Integral	21
2.11.2 Arroz Blanco	21
2.12 Plagas y Enfermedades	
2.12.1 Plagas	22
2.12.2 Enfermedades	26
2.13 Características del Arroz INIAP 14 Filipino nueva Variedad de Arroz para Áreas de Riego y Secano	30
2.13.1 Introducción	30
2.13.2 Origen y Desarrollo	30
2.13.3 Características Varietales	32
2.13.4 Siembra	33
2.13.5 Fertilización	33
2.13.6 Producción de Arroz en el Ecuador, INEC	34
2.14 Trabajos de Investigación en la Zona	34
III. MATERIALES Y METODOS	
3.1 Ubicación Geográfica del Ensayo	36
3.2 Materiales	36
3.2.1 Materiales Experimentales	36
3.2.2 Insumos Agrícolas	37
3.2.3 Materiales de Campo	37
3.2.4 Materiales de Oficina	37

3.3	Métodos	38
3.3.1	Preparación del Suelo	38
3.3.2	Análisis del Suelo	38
3.3.3	Aplicación de Herbicida Post Emergente	39
3.3.4	Siembra, Semillero y Transplante	39
3.3.5	Deshierba	40
3.3.6	Fertilización	40
3.3.7	Controles Fitosanitarios	41
3.3.8	Cosecha, Pilado y Comercialización	41
3.4	Metodología para el Cumplimiento de los Objetivos	41
3.3.1	Variables en Estudio	43
3.3.2	Diseño del Ensayo	43
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1	Porcentaje de Adaptabilidad	46
4.2	Estimar la Cantidad y la Calidad del Arroz Producido	51
4.3	Evaluar los Costos de Producción de 1 ha de Arroz	53
V.	CONCLUSIONES	55
VI.	RECOMENDACIONES	56
VII.	RESUMEN	57
VIII.	BIBLIOGRAFIA	60
IX.	ANEXOS	62

INDICE DE CUADROS

Cuadro Nº	Titulo	pág.
1	Valor nutricional del arroz integral	21
2	Valor nutricional del arroz blanco	21
3	Características varietales, INIAP 14	32
4	Códigos Utilizados en el Experimento	43
5	ADEVA del porcentaje de adaptabilidad	46
6	Prueba de Duncan	46
7	ADEVA de la altura de la planta de arroz	48
8	Prueba de Duncan	48
9	ADEVA de los hijos por planta	49
10	Prueba de Duncan	49
11	ADEVA del tamaño de la espiga	50
12	ADEVA de la cantidad de arroz producido	51
13	Prueba de Duncan	51
14	Características Evaluadas de la Calidad del arroz	53
15	Costos de producción de 1 ha de arroz	53

INDICE DE ANEXOS

Anexo Nº	Titulo	pág.
1	Etapas de producción del arroz	62
2	Resultados del análisis del suelo	63
3	Registros del porcentaje de la adaptabilidad	64
4	Registros del porcentaje de la altura	65
5	Registros del porcentaje de hijos por planta	66
6	Registros del porcentaje del tamaño de la espiga	67

7	Registros del porcentaje de la producción de arroz	68
8	Registros del porcentaje de costos de producción	70
9	Proyección de los costos e ingresos de 1 ha de arroz	71
10	Relación beneficio/costo	71
11	Ubicación geográfica de la Parroquia Chicaña	72
12	Terreno listo para la siembra	72
13	Siembra de arroz	73
14	Arroz transplantado	73
15	Primera aplicación de abono foliar	74
16	Vista panorámica del cultivo de arroz	74
17	Momentos en el que se realiza el pilado de arroz	75
18	Presentación del arroz pilado	75

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura moderna a nivel mundial exige de optimas relaciones entre el manejo técnico y ecológico de los cultivos y el cuidado del medio ambiente; aspectos que en la mayoría de agricultores y autoridades de nuestro país son desconocidas, la falencia en la producción agropecuaria es la de no tener nuevas variedades mejoradas y adaptadas a nuestro suelo y clima las cuales no permiten una mejor rentabilidad entre beneficio/costo, y mas aun abastecer la demanda que cada día crece aceleradamente en nuestro País.

El cultivo del arroz es un producto de los de mayor importancia dentro del sector agrícola, principalmente en las provincias de Guayas y Los Ríos, no solo por su magnitud económica, sino también por su importancia alimenticia para la humanidad de todo el país por ser una fuente de principal de carbohidratos, y en menor proporción, vitaminas y minerales, sin embargo en algunos lugares de nuestro país no tienen acceso a este producto las familias más olvidadas y pobres de nuestro País, por no contar con los recursos económicos necesarios para poder adquirir este alimento importante para su alimentación diaria. Según el ultimo Censo Agropecuario, “**INEC**”, el País produce un total de 1.778,38 TM a nivel Nacional, divididas de la siguiente manera: Costa 1.752.60 TM, Sierra 18.15 TM y el Oriente 7.61 TM

En la Provincia de Zamora Chinchipe, el agricultor utiliza aun todavía en la actualidad métodos rústicos en las labores agrícolas, el cual no le permite una rentabilidad eficiente, y más aun en la producción de arroz, por ser una gramínea desconocida por muchos agricultores de esta zona, tanto en sus etapas de desarrollo, en las técnicas del manejo y el tratamiento de enfermedades; por ser un cultivo que necesita un

minucioso conocimiento y manejo técnico, el cual nos permitirá obtener altos rendimientos y mayor productividad.

Se ha contemplado los siguientes objetivos:

- Determinar la adaptabilidad de la variedad de arroz **INIAP 14** en la parroquia Chicaña del Cantón Yanzatza.
- Estimar la cantidad y la calidad del arroz producido en la parroquia Chicaña del Cantón Yanzatza.
- Evaluar los costos de producción de 1 ha de arroz **INIAP 14**, en la parroquia Chicaña.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen.

El cultivo del arroz comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivo por primera vez el arroz debido a que en ella abundaban los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde las tierras bajas a las tierras altas. Probablemente hubo varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del mundo. (Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2007)

TOCAGNI (1980), manifiesta que el arroz es originario de África Tropical, de allí fue llevada a Asia, donde se aclimato tanto que ahora se piensa en India e Indochina como centros de origen. Por lo menos algunos tipos de arroz son originarios de Asia , otros aun podrían ser de América: Brasil, donde existen varias especies silvestres que los indios acostumbraban a comer recorriendo los pantanos y golpeando las panojas para que los granos caigan en las canoas.

2.2. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA DEL ARROZ

2.2.1 TAXONOMÍA.

TERRANOVA, indica que el nombre científico del arroz es *Oryza sativa* L., y su clasificación sistemática es la siguiente.

Reino:	Vegetal
Clase:	Angiospermae
Subclase:	Monocotiledoneae
Orden:	Glumifloras

Familia:	Gramíneas (Gramineae).
Subfamilia:	Poaceae
Genero:	Oryza
Especie:	sativa
Nombre Científico	<i>Oryza sativa</i>
Nombre Vulgar	Arroz

(TERRANOVA 1995)

2.2.2 MORFOLOGIA.

a) **Raíz:** las raíces son delgadas, fibrosas y fasciculadas. Posee dos tipos de raíces: seminales, que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal y las raíces adventicias secundarias, que tienen una libre ramificación y se forman a partir de los nudos inferiores del tallo joven. Estas últimas sustituyen a las raíces seminales.

(www.infoagro.com/ 2002)

CARRERES (1989), menciona que la raíz primaria no desempeña una función nutritiva sino esencialmente de anclaje al terreno, las raíces embrionales degeneran rápidamente y son sustituidas por coronas de raíces que posteriormente se forman en cada nudo situado en la base del tallo. Después progresivamente las raíces se desarrollan en cada tallo formado durante el ahijamiento y a menudo también en los nudos mas elevados como en el caso del transplante.

b) **Tallo:** el tallo se forma de nudos y entrenudos alternados, siendo cilíndrico, nudoso, glabro y de 60-120 cm. de longitud. (www.infoagro.com/ 2002)

PANS (1980) el tallo es mas o menos erecto, cilíndrico, liso y hueco, a excepción de los nudos, el numero de los cuales varia en un rango de 13 a 16. Por lo común se alargan cuatro nudos, y el internado

superior (pedúnculo) usualmente es el mas largo y lleva la panoja. El vástago producido a partir del tallo principal es el primario y prontamente le siguen otros.

c) Hojas: las hojas son alternas, envainadoras, con el limbo lineal, agudo, largo y plano. En el punto de reunión de la vaina y el limbo se encuentra una lígula membranosa, bífida y erguida que presenta en el borde inferior una serie de cirros largos y sedosos. (www.infoagro.com/2002)

TASCON (1985) Indica que cada nudo, con excepción al nudo de la panícula, se desarrolla una hoja; en una hoja completa se distinguen las siguientes partes: la vaina, el cuello y la lámina, la vaina o base de la hoja, parte de un nudo y envuelve el entrenudo.

d) Flores: son de color verde blanquecino dispuestas en espiguillas cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración. (www.infoagro.com/2002)

GRIST (1982) señala que la hora del día en que se abre la flor y el periodo de floración depende de la temperatura y la humedad y a veces también de la variedad. El arroz por lo general se auto poliniza, pero también se efectúa mediante la polinización cruzada. En condiciones normales, la polinización cruzada no pasa del 1 % en que algunos casos se ha observado que llegan hasta el 30%.

e) Inflorescencia: es una panícula determinada que se localiza sobre el vástago terminal, siendo una espiguilla la unidad de la panícula, y consiste en dos lemmas estériles, la raquilla y el flósculo. (www.infoagro.com/2002)

f) **Panícula:** TASCÓN (1985) menciona que las flores de las plantas de arroz están agrupadas en una inflorescencia compuesta, denominada panícula. La panícula está situada sobre el nudo apical del tallo llamado nudo sillar o base de la panícula. El nudo sillar carece de hojas y yemas pero allí pueden originarse la primera o hasta cuatro primeras ramificaciones de la panícula y se toma como punto de referencia para medir la longitud del tallo y de la panícula.

g) **Espiguilla:** CARRERES (1989) señala que la espiguilla es la unidad de la inflorescencia y está unida a ramificaciones por el pedicelo. La espiguilla del género ***Oryza*** se compone de tres flores pero solo una es fértil y se desarrolla. Una espiguilla consta de la raquilla, la florecilla y de dos lemas estériles.

h) **Grano:** el grano de arroz es el ovario maduro. El grano descascarado de arroz (cariósido) con el pericarpio parduzco se conoce como arroz café; el grano de arroz sin cáscara con un pericarpio rojo, es el arroz rojo. (www.infoagro.com/ 2002)

2.3. CICLO VEGETATIVO DE LAS PLANTAS

Se inicia con la germinación y desarrollo de la planta se presentan diferenciaciones en cada variedad debido a las horas luz y a la temperatura, se puede dividir en dos fases las mismas que son:

2.3.1 **Fase Vegetativa Básica**

Es el período mínimo de crecimiento requerido por la planta antes de que pueda iniciar la formación de la panícula, las variaciones comunes en la longitud del día tiene muy poco efecto sobre su duración,

en variedades sensitivas a la temperatura puede alargar o acortar la duración de esta fase.

Empieza con la emergencia de la radícula y coleóptilo durante esta fase la planta pasa por los siguientes estados:

- a). Estado de Plántula
- b). Estado de Transplante
- c). Estado de Macollamiento

2.3.2 Fase Vegetativa Fotosensitiva

Es la fase vegetativa en la que la fecha de floración es determinada por el numero de horas luz que reciben las plantas durante el día; no todas las variedades de arroz tiene esta misma fase fotosensitiva.

2.3.3. Fase Reproductiva

Esta fase se caracteriza por tener las siguientes sub fases:

- a). Estado de inicio de la panícula
- b). Estado de elongación de los entrenudos y embuchamiento
- c). Emergencia de la panícula
- d). Estado de floración

2.3.4. Fase de Maduración

Esta fase es considerada desde la floración hasta la madurez donde ocupa un periodo aproximado de 25 a 35 días sin importar la variedad, pasa por los siguientes estados:

- a). Estado lechoso
- b). Estado pastoso
- c). Estado de maduración
- d). Estado de sobremaduración

2.3.5. Relación entre el Rendimiento y la Fase de Crecimiento

Los rendimientos del arroz están en función de tres componentes:

- a). Número de panículas por planta (o por unidad de área)
- b). Número de espiguillas llenas por panículas
- c). Peso promedio del grano

El almidón de grano viene de dos fuentes que son:

- 1). Los productos asimilados que se acumulan en los tejidos de los tallos y hojas antes de la floración y son después transformados en azúcar que son transpuestos a los granos.

- 2). Los productos asimilados producidos durante (la fase de maduración) tienen una proporción menor de almidón acumulado y niveles altos de nitrógeno.

2.4 Variedades

Las variedades utilizadas en el sistema de Secano Manual, son de tipo "Indica". En la región se reportan más de veinte variedades que se agrupan en las de período vegetativo corto (90-100 días) y las de período vegetativo largo (140-160 días); estas últimas, las más comunes y difundidas.

Otro sistema menos conocido es en el que se agrupan las de porte alto, caracterizadas por tener una altura que oscila entre 1.2 - 1.8 m., bien adaptadas a ambientes pobres, con rendimientos bajos a medios, tienen de 2 - 4 hijos productivos y su mayor limitante es el volcamiento. Las de porte medio, registran una altura que oscila entre 0,80 a 1,20 m., rendimiento de medio y buena adaptabilidad tanto a suelos pobres como a suelos buenos.

Las variedades usadas reciben el nombre dependiendo de la región. Los nombres más comunes y usados son: Marfil, Palmireño, Guayaquil Amarillo, Cucaracho, Petacas, Chombos, Tumba la cama, INA Mono, INA Blanco, Pepones, María la Baja, San Jerónimo, Blanquillo, Cola de Caballo, Mira, Chile Criollo, Mono Español, Barba de San José, Fortuna, Maraca, monito riano, saracita, Cheja, alemán, careto, cacao pelado, carretero, coleta sucia, enciega vieja, noventano, setentano, ligerito y pulgada.

Variedades de agua: Caballón, Azulino, Chile pando, Lucinda (Chocó), Gollo Pérez, Candela (color rojo).

2.4.1 Características de las Variedades

Las variedades presentan un tamaño alto, poco macollamiento, bajo rendimiento, hojas largas e inclinadas de color verde pálido y

granos de medio a largo, contenido medio y alto de amilosa, lo cual le da aspecto blanco y poco desintegrado en la cocción.

Evaluaciones realizadas con nueve variedades nativas en condiciones de secano en Montería, indican que estos materiales registran en promedio una altura de 137 cm, 30.7 cm de longitud de panículas, producen 2143 Kg/ha, buen rendimiento e índice de pilada y un centro blanco que fluctúa de 0.8-2.5 (revista arroz 2005)

2.5 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.

2.5.1. Clima.

Se trata de un cultivo tropical y subtropical, aunque la mayor producción a nivel mundial se concentra en los climas húmedos tropicales, pero también se puede cultivar en las regiones húmedas de los subtropicos y en climas templados. El cultivo se extiende desde los 49 - 50° de latitud norte a los 35° de latitud sur. El arroz se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2.500 m. de altitud. Las precipitaciones condicionan el sistema y las técnicas de cultivo, sobre todo cuando se cultivan en tierras altas, donde están más influenciadas por la variabilidad de las mismas.

(www.infoagro.com/ 2004)

2.5.2. Temperatura.

El arroz necesita para germinar un mínimo de 10 a 13 °C, considerándose su óptimo entre 30 y 35 °C. Por encima de los 40 °C no se produce la germinación.

El crecimiento del tallo, hojas y raíces tiene un mínimo de 7° C, considerándose su óptimo en los 23 °C. Con temperaturas superiores a

ésta, las plantas crecen más rápidamente, pero los tejidos se hacen demasiado blandos, siendo más susceptibles a los ataques de enfermedades.

La panícula, usualmente llamada espiga por el agricultor, comienza a formarse unos treinta días antes del espigado, y siete días después de comenzar su formación alcanza ya unos 2 mm. A partir de 15 días antes del espigado se desarrolla la espiga rápidamente, y es éste el período más sensible a las condiciones ambientales adversas. La floración tiene lugar el mismo día del espigado, o al día siguiente durante las últimas horas de la mañana.

El mínimo de temperatura para florecer se considera de 15°C. El óptimo de 30°C. Por encima de los 50°C no se produce la floración. La respiración alcanza su máxima intensidad cuando la espiga está en zurrón, decreciendo después del espigado. Por esta razón, las temperaturas bajas durante la noche favorecen la maduración de los granos. (www.infoagro.com/ 2004)

2.5.3. Suelo.

El cultivo tiene lugar en una amplia gama de suelos, variando la textura desde arenosa a arcillosa. Se suele cultivar en suelos de textura fina y media, propia del proceso de sedimentación en las amplias llanuras inundadas y desembocaduras de los ríos. Los suelos de textura fina dificultan las labores, pero son más fértiles al tener mayor contenido de arcilla, materia orgánica y suministrar más nutrientes. Por tanto la textura del suelo juega un papel importante en el manejo del riego y de los fertilizantes. (Cevallos 2005)

2.5.4. pH.

La mayoría de los suelos tienden a cambiar su pH hacia la neutralidad pocas semanas después de la inundación. El pH de los suelos ácidos aumenta con la inundación, mientras que para suelos alcalinos ocurre lo contrario. El pH óptimo para el arroz es 6.6, pues con este valor la liberación microbiana de nitrógeno y fósforo de la materia orgánica, y la disponibilidad de fósforo son altas y además las concentraciones de sustancias que interfieren la absorción de nutrientes, tales como aluminio, manganeso, hierro, dióxido de carbono y ácidos orgánicos están por debajo del nivel tóxico. (Cevallos 2005)

2. 6. ADAPTACIÓN DEL ARROZ A LOS SUELOS INUNDADOS.

Los suelos inundados ofrecen un ambiente único para el crecimiento y nutrición del arroz, pues la zona que rodea al sistema radicular, se caracteriza por la falta de oxígeno. Por tanto para evitar la asfixia radicular, la planta de arroz posee unos tejidos especiales, unos espacios de aire bien desarrollados en la lámina de la hoja, en la vaina, en el tallo y en las raíces, que forman un sistema muy eficiente para el paso de aire.

El aire se introduce en la planta a través de las estomas y de las vainas de las hojas, desplazándose hacia la base de la planta. El oxígeno es suministrado a los tejidos junto con el paso del aire, moviéndose hacia el interior de las raíces, donde es utilizado en la respiración. Finalmente, el aire sale de las raíces y se difunde en el suelo que las rodea, creando una interfase de oxidación-reducción. (infoagro.com/ 2002)

2.7. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.

2.7.1. Preparación del Terreno.

El laboreo de los suelos arroceros depende de la técnica de establecimiento del cultivo, de la humedad y de los recursos mecanizados. En los países de Asia tropical el laboreo de tierras húmedas es un procedimiento habitual. El método tradicional de labranza para el arroz de tierras bajas es el arado y la cementación, siendo este último muy importante, pues permite el fácil trasplante. (infoagro.com/ 2004)

2.7.2. Formas de Siembra.

Entre las formas de cultivar el arroz se tiene varias, de acuerdo a la variedad y a las necesidades particularmente de tenencia de tierra, esto particularmente en el Ecuador

a. Cultivo Bajo Inundación

El arroz inundado en bajos fondos se cultiva sobre un suelo estancado, en campos rodeados de pequeños diques que pueden retener el agua hasta una profundidad que puede variar entre 0 - 25 cm. (profundidad media); estos arrozales no irrigados son alimentados por la lluvia o por la corriente de un estanque local de recepción, y por gravitación de un arrozal a otro. Este arroz inundado a bajo fondo se cultiva también en aguas profundas máximo hasta un metro de profundidad, en las que algunas variedades modernas semí - enanas son inutilizables. Los factores limitantes más extremos para la producción son de riesgo de sequía temporaria e inundación repentina. El uso del abono es escaso.

En nuestro país se realiza mediante el sistema al transplante, a los 21- 25 días después de haber realizado el semillero. Los pasos para esta siembra son: arar, nivelar el terreno, pasar la rastra y fanguear, abonar y luego parar la rastra 5 días antes del transplante.

b. Cultivo Inundado en Aguas Profundas

La profundidad del agua se sitúa entre 1 y 1,5 metros. El agua proviene de los ríos, lagos y de mareas en las desembocaduras de los deltas. La profundidad puede ser superior a 1,5 metros, en lugares como Bangladesh, o en los deltas del Mekong, de Chao Phraya y del Níger.

El arroz se siembra al voleo en el arado no muy trabajado en los campos rara vez rodeados por pequeños diques, en las regiones donde el nivel del agua sube rápidamente después del principio del monzón.

Se plantan variedades generalmente tradicionales de tallos altos y pocos retoños. Se alargan y flotan a medida que sube el nivel del agua (llamado también “arroz flotante”) este tipo de cultivo se encuentra en el Sur y Sudeste asiático (Bangladesh, Tailandia, Camboya, Sumatra), en África del Oeste y en América del Sur.

c. Cultivo Bajo Riego

La tierra es preparada cuando esta húmedo. En los arrozales se tiene el agua con la ayuda de pequeños diques.

En sistema de transplante, los granos son pre- germinados y se cultivan en capas húmedas durante un periodo que varía entre 9 y 14 días en Madagascar, y hasta 40 - 50 días después de la siembra en

Asia. Luego las pequeñas plantas son replantadas. En siembra directa, los granos, casi siempre pre- germinados.

En nuestro país también se cultiva bajo este sistema, se lo realiza manualmente, el suelo óptimo es el de textura arcillosa o “tierra negra” (Daule, Palestina, Pascuales, Samborondón y Lomas de Sargentillo)

Este cultivo del arroz irrigado representa el 55% de la superficie cosechada en el mundo y el 75% de la producción mundial de arroz.

d. Cultivo de Secano

La tierra es preparada y se siembra en seco; las cosechas sufren a menudo la falta de humedad y de agua por falta de lluvias; además, generalmente se siembran en tierras poco fértiles, por lo que los rendimientos son sumamente bajos.

Esta forma de cultivar el arroz en secano esta presente en nuestro país, se recomienda el suelo franco – arcilloso, y se cultiva en (Milagro , Babahoyo, Quevedo, El Triunfo, Naranjal y Ventanas), en Brasil, la India y el Sudeste asiático; se cultiva principalmente en la orilla de los ríos cuando las aguas se retiran al finalizar la estación de lluvias; esta presente igualmente en algunos países africanos y latinoamericanos donde el cultivo en seco representa más del 50% del total de la superficie dedicada al arroz.

2.7.3. DENSIDADES DE SIEMBRA

Unos de los problemas más importantes en la producción agrícola, que debe preocupar a todos los agricultores, es la determinación de la cantidad de semilla, que se va a utilizar para cultivar en una hectárea de terreno. En vista a esta preocupación se han realizado varios ensayos para determinar la densidad de siembra óptima, y de esta manera obtener el máximo rendimiento en el cultivo.

INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) viene realizando una serie de investigaciones orientada a determinar las distancias y densidad de siembra, que sean óptimos para las nuevas variedades, que se han introducido de otros países.

En ensayos realizados en la Estación Experimental “Boliche” utilizando las densidades de 60 - 80 - 120 -140 Kg. / ha, con distancia de 0,10 – 0,20 - 030 – 0,40 cm., se observa que las distancias y siembras no presentan diferencias significativas, el mayor rendimiento que se obtuvo fue con la densidad de 120 Kg. / ha. y la distancia de 0,20 cm.; igualmente ha realizado una serie de investigaciones orientadas a determinar las distancias y densidades de siembra, óptimas para las demás regiones orientadas de las variedades introducidas de otras Provincias Ecuatorianas.

En trabajos realizados por el **INIAP - (2001)** recomienda el empleo de variedades mejoradas como un requisito indispensable para obtener altos rendimientos, sin descuidar las adecuadas prácticas de manejo agronómico; a nivel de agricultores aun se conservan con algunas características agronómicas deseables pero con bajos

rendimientos. Las variedades de arroz mas frecuentes en la región Amazónica se clasifican en la siguiente manera:

Criollas: Piedrita; lira, Puyón; que corresponde a variedades altas.

Mejoradas o enanos; INIAP - 11, INIAP - 14, - INIAP - 415, Donato, Payamino - 35274. (Promisorias).

Las variedades altas requieren de mayor distanciamiento de siembra que las enanas, son susceptibles al encame, ataque de insectos y enfermedades, en especial a la quemazón **Piricularia grisea**, y por lo tanto, sus rendimientos son bajos. Las variedades mejoradas son de alto rendimiento, con características agronómicas deseables por los agricultores y tolerantes a la quemazón.

De manera general uno de los temas discutidos acerca de la tecnología agrícola es la densidad de siembra y el manejo en general de la misma, existen varias opiniones que no se deben forzar las siembras, sobre todo en terrenos fértiles, si no mas bien economizar semilla, los que opinan de esta manera se fundamentan en que las plantas estarán en buenas condiciones de ahijamiento y para esto se necesita mayor espaciamento; tomando en cuenta lo siguiente:

- No conviene favorecer el ahijamiento excesivo las espigas procedentes de los hijos terciarios son raquíticos muy débiles y su desarrollo se hace a costo de los tallos principales, la maduración es irregular.

- Las modernas variedades seleccionadas que cada una es mas comercial, generalmente, tiene poco desarrollo, facultad de ahijamiento y generan un alto rendimiento, presentan un gran numero de granos por cada espiga.

2.7.4. Abonado.

- e. **Nitrógeno:** gran parte del nitrógeno del suelo se encuentra en formas orgánicas, formando parte de la materia orgánica y de los restos de cosecha, pero la planta de arroz solo absorbe el nitrógeno de la solución en forma inorgánica.

El nitrógeno se considera el elemento nutritivo que repercute de forma más directa sobre la producción, pues aumenta el porcentaje de espiguillas rellenas, incrementa la superficie foliar y contribuye además al aumento de calidad del grano. El arroz necesita el nitrógeno en dos momentos críticos del cultivo:

- a.- En la fase de ahijamiento medio (35-45 días después de la siembra), cuando las plantas están desarrollando la vegetación necesaria para producir arroz.
- b.- Desde el comienzo del alargamiento del entrenudo superior hasta que este entrenudo alcanza 1,5-2 cm.

El nitrógeno se debe aportar en dos fases: la primera como abonado de fondo, y, la segunda, al comienzo del ciclo reproductivo. La dosis de nitrógeno depende de la variedad, el tipo de suelo, las condiciones climáticas, manejo de los fertilizantes, etc. En general la dosis de 150 kg de nitrógeno por hectárea distribuida dos veces (75% como abonado de fondo, 25% a la iniciación de la panícula).

En el abonado de fondo conviene utilizar fertilizantes amónicos y enterrarlos a unos 10 cm. de profundidad, antes de la inundación, con una labor de grada. El abonado de cobertera se aplicará a la iniciación de la panícula, utilizando nitrato amónico. Los abonos nitrogenados utilizados, son generalmente, el sulfato amónico, la urea, o abonos complejos que contienen además del nitrógeno, otros elementos nutritivos. (Cevallos2005)

f. **Fósforo**: también influye de manera positiva sobre la productividad del arroz, aunque sus efectos son menos espectaculares que los del nitrógeno. El fósforo estimula el desarrollo radicular, favorece el ahijamiento, contribuye a la precocidad y uniformidad de la floración y maduración y mejora la calidad del grano.

El arroz necesita encontrar fósforo disponible en las primeras fases de su desarrollo, por ello es conveniente aportar el abonado fosforado como abonado de fondo. Las cantidades de fósforo a aplicar van desde los 50-80 kg de P₂O₅/ha. Las primeras cifras se recomiendan para terrenos arcillo limosos, mientras que la última cifra se aplica a terrenos sueltos y ligeros. (Cevallos 2005)

g. **Potasio**: el potasio aumenta la resistencia al encamado, a las enfermedades y a las condiciones climáticas desfavorables. La absorción del potasio durante el ciclo de cultivo transcurre de manera similar a la del nitrógeno. La dosis de potasio a aplicar varían entre 80-150 kg de K₂O/ha. Las cifras altas se utilizan en suelos sueltos y cuando se utilicen dosis altas de nitrógeno. (Cevallos 2005)

2.8. RIEGO.

El sistema de riego empleado en los arrozales son diversos, desde sistemas estáticos, de recirculación y de recogida de agua. Teniendo en cuenta las ventajas e inconvenientes de cada sistema y de su impacto potencial en la calidad del agua, permitirá a los arroceros elegir el sistema más adecuado a sus operaciones de cultivo, dentro de esos tenemos: (www.infoagro.com/ 2002)

2.8.1. Sistema de Riego por Flujo Continúo.

2.8.2. Sistema de Recuperación del Agua de Desagüe por Recirculación.

2.8.3. Sistema de Riego Estático.

2.8.4. Sistema de Riego Mediante Recuperación del Agua.

2.9. RECOLECCIÓN.

El momento óptimo de recolección es cuando la panícula alcanza su madurez fisiológica (cuando el 95% de los granos tengan el color paja y el resto estén amarillentos) y la humedad del grano sea del 20 al 27%. Se recomienda la recolección mecanizada empleando una cosechadora provista de orugas. Después del trillado el arroz puede presentar una humedad del 25 al 30%, por lo que debe secarse hasta alcanzar un grado de humedad inferior al 14%. (www.agripac.com.ec)

2.10. SELECCIÓN MECÁNICA.

Una vez finalizadas las operaciones de recolección y secado, de cada partida destinada a semilla, se llevan a cabo las determinaciones de calidad reglamentarias (impurezas, humedad, granos rojos, germinación, etc.), eliminándose las que no reúnen las debidas condiciones. La selección mecánica tiene por objeto separar aquellas materias o tipos de granos que no interesa conservar junto a la semilla

seleccionada, mejorando la calidad de la misma. Esta operación se realiza mediante máquinas limpiadoras y seleccionadoras, que eliminan las materias indeseables (cascarilla, pajas, granos partidos, semillas de malas hierbas, etc.). (www.infoagro.com/ 2002)

2.11. VALOR NUTRICIONAL.

2.11.1 Arroz Integral

Cuadro: 1

Composición del arroz integral por 100 g de sustancia	
Agua (%)	12,0
Proteínas (g)	7,5
Grasas (g)	1,9
Carbohidratos (g)	77,4
Fibra (g)	0,9
Cenizas (g)	1,2
Calcio (mg)	32,0
Fósforo (mg)	221,0
Hierro (mg)	1,6
Sodio (mg)	9,0
Potasio (mg)	214,0
Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	0,34
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)	0,05
Niacina (Ácido nicotínico) (mg)	4,7
Calorías	360,0

2.11.2 Arroz Blanco

Cuadro: 2

Composición del arroz blanco por 100 g de sustancia	
Agua (%)	15,5
Proteínas (g)	6,2
Grasas (g)	0,8
Carbohidratos (g)	76,9
Fibra (g)	0,3
Cenizas (g)	0,6
Calcio (mg)	6,0
Fósforo (mg)	150,0
Hierro (mg)	0,4
Sodio (mg)	2,0
Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	0,09
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)	0,03
Niacina (Ácido nicotínico) (mg)	1,4
Calorías	351,0

Fuente: (www.infoagro.com/2002)

2.12. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

2.12.1. Plagas.

a. **Gusanos Rojos y Blancos del Arroz:** se trata de las especies **Ortocladius sp.** (larvas rojas) y **Cricotopus sp.** (larvas blancas parduzcas). Pasan el invierno en estado larvario, pero al inicio de la primavera aparecen los adultos de la primera generación. La hembra realiza la puesta sobre aguas mansas y claras. La puesta es mucilaginosa, y cuando el arroz está emergido, las puestas se quedan adheridas a los tallos. Las larvas pasan por cuatro estadios hasta alcanzar los 12-16 mm. de longitud, estando caracterizadas por sus diferentes tonalidades.

Las larvas de tercera y cuarta edad ocasionan fuertes daños en las siembras, alimentándose de las raicillas de las plántulas, además pueden dar lugar a un encamado precoz, que se produce cuando los tratamientos no alcanzan una eficacia suficiente o ha empezado el ataque de la primera generación.

- **Control:**

- El momento de la aplicación de insecticidas viene determinado por el tiempo transcurrido entre la inundación de la parcela y la siembra.
 - Realizar tratamientos tempranos.
 - Realizar pulverizaciones o espolvoreos contra los adultos en vuelo.
 - Aplicar tratamientos al agua, contra las larvas que se desarrollan en ella, a los pocos días de la siembra, dejando el agua estancada 48 horas.
- (www.infoagro.com/ 2004)

b. **Pudenta o Chinche del Arrozal**: son los insectos denominados **Eusarcoris inconspicuus** y **Eusarcoris perlatus**, que causan graves daños en el arrozal y algunos hasta en el arroz elaborado. Los adultos miden entre 5-6 mm. de longitud, siendo su coloración, recién realizada la muda, rosa pálido, al cabo de unas horas y dependiendo de la exposición de la luz, adquieren el color pardo. La hembra realiza la puesta en varias veces sobre las partes aéreas, hojas y espigas de la planta de arroz, o de algunas hierbas adventicias presentes en los arrozales. La pudenta pasa por cinco estados larvarios, todos ellos desprovistos de alas funcionales. Las larvas de primera edad se alimentan de las espigas de arroz, causando graves daños debido a la necesidad de alimentos para completar su desarrollo.

- **Control.**

- Dada la evolución de la plaga, se recomienda realizar un seguimiento parcela por parcela, iniciándose este control siempre por las parcelas más adelantadas. Mientras se observen larvas de primera edad no se debe intervenir. Se aconseja esperar a que sólo aparezcan larvas de segunda y tercera edad.
- Destrucción de la vegetación espontánea después de la recolección y en los márgenes que circundan el arrozal.
- Realizando la captura de los adultos mediante manga caza-insectos.
- Los tratamientos son generalmente aéreos, excepto en pequeñas parcelas, donde el agricultor realiza los tratamientos con mochila. Si la invasión de los adultos invernantes es intensa, se efectuarán dos aplicaciones: una contra la primera generación, a finales de julio o primeros de agosto y una segunda aplicación a primeros de septiembre, sobre la segunda generación. En la siguiente tabla se muestran las materias activas más empleadas: (www.agripac.com.ec)

c. **Taladrador del Arroz: *Chilo supressalis***, se trata de un lepidóptero originario de los países asiáticos. Los adultos son pequeñas mariposas de 11-25 mm. de longitud, de color blanco amarillento con un punteado distribuido de manera irregular, estos viven entre ocho y diez días, apareándose a los dos días de su transformación en adultos. La puesta se realiza en el envés de las hojas y más raramente en el tallo, siempre a la sombra, protegida de la luz y de los vientos secos. Las larvas se desarrollan totalmente sobre el cultivo, mudan cinco veces, transcurriendo entre cada muda unos cinco a seis días. En el primer estadio, viven en el exterior de la planta, para posteriormente penetrar en ella. Se presentan tres generaciones completas sobre el arrozal, teniendo tres máximos de vuelos de adultos.

- **Control.**

- **La lucha química** se basa en realizar dos o tres tratamientos aéreos, uno por generación, siendo el primero de ellos ultra bajo volumen, empleando como productos Piridafention, en las zonas más próximas a los humedales y Fenitrothion en el resto; ambos a una dosis de 1.7-1.8 l/ha.

- **En la lucha biológica** tenemos diferentes métodos: la suelta de parásitos naturales de los géneros **Trichogramma y Apanteles**; y a veces con parásitos ovívoros. Otro método es el empleo de feromonas mediante el trapeo masivo (elimina los machos mediante su captura de forma que las hembras queden sin fecundar) y el confusión sexual (basado en la disrupción del comportamiento sexual de los machos, por la elevada concentración de vapores de feromonas sintéticas en la atmósfera próxima al cultivo). (www.infoagro.com/ 2004)

d. **Tijeretas del Arrozal:** se trata de las pupas de los dípteros de la familia **Ephydriidae**, dichas pupas se observan en las hojas de las plántulas de arroz en sus primeros estados. La característica más

importante, de la que deriva su nombre, es la presencia de un apéndice quitinoso bífido, que permanece cuando se fija a la raíz mediante un órgano prensil formado por los tres últimos segmentos. La larva se engrosa, fijándose en el soporte y cambiando de coloración desde gris a amarillento, durando este periodo entre 4-5 días. Las tijeretas perjudican el desarrollo del cultivo sólo cuando se fijan en grandes cantidades.

- Control.

- Como su ciclo coincide con el de los gusanos rojos, al tratar estos, se eliminan las tijeretas, no siendo frecuente los tratamientos específicos. (www.infoagro.com/ 2004)

e. Rosquilla: *Mythimna*, son lepidópteros de origen americano con gran distribución geográfica. Sus larvas llegan a alcanzar hasta 4 cm. de longitud completando su desarrollo en 25-30 días, son de color pardo verdoso, con tres líneas dorsales blanquecinas. A principios de julio tiene lugar la puesta sobre el envés de las hojas, alcanzando las larvas su máximo desarrollo a los 25-30 días, formando la crisálida entre el tallo y la vaina de las hojas. Las orugas devoran las hojas desde los márgenes de la parcela o en rodales en los que el arroz está más receptivo para la puesta.

- Control.

- Captura de adultos con lámparas, que ejercen gran atracción.
- Pulverizaciones en las horas crepusculares a las primeras manifestaciones de la plaga.
- Se recomienda la aplicación a dosis de 1.5-2 kg/ha de Triclorfon y 30 l de caldo bórdeles mediante aplicación aérea.

(www.infoagro.com/ 2004)

f. **Pulgones:** son insectos hemípteros de la familia **Aphidae**, considerados una plaga esporádica y transitoria en el arrozal. Los daños se manifiestan a partir de la floración, observándose sobre las hojas y espigas. Si los ataques se producen en estado lechoso del arroz, se producen deformaciones en las espigas y granos.

- **Control.**

- Se realizan tratamientos químicos empleando Fenitrothion 60%, presentado como líquido ultra bajo volumen , a dosis de 1.25-2 l/ha. (www.infoagro.com/ 2004)

2.12.2. Enfermedades.

a. **Pyricularia Oryzae**

La **Pyricularia** ha sido considerada como la principal enfermedad del arroz debido a su amplia distribución y su poder destructivo bajo condiciones favorables. En la última década, las infecciones de **Pyricularia** se han producido en regiones o áreas aisladas.

La **Pyricularia** está considerada como una enfermedad criptogámica compleja debido a la variabilidad patogénica y la rapidez con la que este hongo vence la resistencia de la planta de arroz. El micelio del hongo produce una sustancia tóxica conocida como pericularina, que inhibe el crecimiento de los tejidos y los desorganiza.

- **Control.**

- Para prevenir la enfermedad se recomienda desinfectar la semilla, no abonar en exceso y de forma tardía con nitrógeno, emplear un abonado equilibrado con fósforo y potasio y retrasar la retirada del agua en la maduración en cultivos vigorosos.

- La fase inicial de recolección se origina por las semillas, por el suelo infectado o por el rastrojo del año anterior, por tanto tras la recolección, quemar la paja para destruir totalmente las esporas del hongo, pero esta técnica no es muy recomendable, por el gran impacto que causa.
- Si se cultivan variedades de tipo índico o japonico deben hacerse tratamientos preventivos.
- Hay que tener en cuenta que el agua fría facilita la infección.
- La mejor estrategia de manejo y control están basadas en el empleo de variedades resistentes.

(www.agripac.com.ec)

b. Rhizoctonia Solani:

Esta enfermedad está considerada como la segunda en importancia económica después de la **Pyricularia**. Este incremento se debe a la intensidad del cultivo, al amplio uso de variedades tempranas o semi-tempranas y al aumento en el uso de fertilizantes nitrogenados. Las lesiones se producen principalmente en la vaina, siendo éstas en un principio de forma ovoide, de color gris verdoso, con una longitud que varía entre 1 y 3 cm. de largo. El centro de la lesión se torna blanco-grisácea, con un margen marrón. La presencia de diferentes lesiones que lleguen a unirse causando la muerte de las hojas o hasta de la planta entera.

- Control.

- Recolectar las plantas afectadas.
- Manejo adecuado del agua, drenando 5-7 días en el estado de máximo ahijamiento.
- Se recomienda la siembra en línea en vez de la manual y la aplicación de superfosfato de calcio.

(www.infoagro.com/ 2004)

c. **Podredumbre del Tallo: (*Fusarium moliniforme*). (*Sarocladium oryzae*).**

Esta podredumbre se produce en la hoja que envuelve a la panícula. Estas manchas pueden llegar a unirse pudiendo cubrir la mayor parte de la superficie de la hoja. Las panículas sólo sufren una podredumbre parcial, aunque puede observarse un polvo blanquecino dentro de la vaina y en la panícula.

- **Control.**

- Saneamiento del suelo.
- Utilizar altas dosis de potasio y dosis equilibradas de nitrógeno.
- Algunos cultivares mejorados genéticamente son resistentes a la podredumbre del tallo.
- Quemar los rastrojos después de la recolección.
- Desinfección de la semilla

(www.infoagro.com/ 2004)

d. **Mancha Marrón: (*Cochliobolus miyabeanus*). (*Drechslera oryzae*)**

Esta enfermedad produce manchas de forma oval y de color marrón con un centro blanquecino o gris. En ocasiones, numerosas manchas en una hoja causan que éstas se tornen de color blanco. Estas manchas además de aparecer en las hojas, pueden observarse en las glumas, vaina y brácteas de la panícula. Los granos infectados tienen menor peso y como consecuencia menor calidad.

- **Control.**

- Empleo de semilla certificada, pues esta enfermedad se transmite principalmente por las semillas.
- Controlar las condiciones del suelo (drenaje y nutrientes).

e. **Nemátodos:** *Hirschmaniella oryzae*, es un nemátodo muy abundante en los arrozales, pues la inundación del terreno es necesaria para que complete su ciclo. *Ditylenchus angustus*, está presente principalmente en arrozales de aguas profundas. *Aphelenchoides besseyi* está presente en todos los ecosistemas de arroz, alimentándose de forma ectoparásita del meristemo apical del tallo. Seguidamente, emigra a la panícula en desarrollo, penetrando en las espiguillas antes de la antesis alimentándose de los ovarios y los estambres. Durante la maduración del grano, los nematodos entran en estado de anaerobiosis, pudiendo sobrevivir en los granos hasta más de tres años.

Meloidogyne graminicola, *M. incognita*, *M. javanica* y *M. arenaria*, son las especies más importantes de nemátodos de raíz. Los síntomas incluyen clorosis, reducción del crecimiento, retraso en la floración y aumento en el número de granos vacíos.

Pratylenchus indicus y *Pratylenchus zae* causan lesiones en la raíz y son endoparásitos migratorios, que producen necrosis en las raíces, reduciendo como consecuencia la altura de las plantas y el número de hijos.

- Control.

- Eliminar los restos de cosechas anteriores.
- Tratar las semillas con agua caliente a 52-57°C durante 15 minutos, después de haber remojado las semillas en agua fría durante 3 horas.
- La rotación de cultivos puede reducir los niveles de población.

(www.infoagro.com/ 2004)

2.13 CARACTERÍSTICAS DEL ARROZ “INIAP 14” FILIPINO, NUEVA VARIEDAD DE ARROZ PARA ÁREAS DE RIEGO Y SECANO (BAJO LLUVIA)

2.13.1 Introducción.

INIAP, FENEARROZ Y GTZ (Agencia Alemana para el desarrollo), asociada y ejecutora del proyecto integral Arroz, PI – Arroz, frente a la necesidad de entregar, variedades con buenas características agronómicas, para las áreas cultivadas de riego y de secano (bajo lluvia) presentan la nueva variedad INIAP- 14 Filipino.

INIAP, FENEARROZ Y GTZ, dentro del PI Arroz, realiza actividades conjuntas de generación, consolidación y transferencia de tecnología, orientada a los productores con el objeto de solucionar problemas específicos como es la de mejorar la producción y productividad y a través de ello el bienestar de los productores. Mediante el PI- Arroz en 1994 ya se presentó y entregó la variedad INIAP 12.

(Folleto plegable promocional N° EEBo. 02; estación experimental Boliche Km 26 vía Duran –Tambo; apartado postal 09-01-7069)

2.13.2 Origen y Desarrollo.

La variedad INIAP 14 Filipino fue introducida en 1993 desde el PHILRICE de Filipina por Fenearroz. Fue introducida con el nombre clave PSBRC12. En Filipina fue entregada como la variedad CALIRAYA. En nuestro país a sido evaluada en condiciones de lluvia en la estación experimental tropical Pichilingue (Quevedo).

El Vergel (Valencia) Provincia de los Ríos, y bajo riego en Daule y Samborondon, Provincia del Guayas. La evaluación continúa en las diferentes zonas arroceras incluyendo el Oriente Ecuatoriano.

En algunas localidades donde FENEARROZ estableció los materiales introducidos desde Filipina, los agricultores colaboraban seleccionando el material para que sus necesidades mejor se adaptara, por lo que lo bautizaron como Filipino, y que para su presentación se utiliza como apelativo para mejorar su transferencia a todo el conglomerado de productores beneficiarios.

(folleto plegable promocional N° EEBo. 02 ;estación experimental Boliche Km 26 vía Duran –Tambo ; apartado postal 09-01-7069)

2.13.3 Características Varietales

Cuadro: 3 Características de las variedades: INIAP - 14, INIAP - 7, INIAP - 415, INIAP -11, INIAP - 12

Características	INIAP 7	INIAP 415	INIAP 11	INIAP 12	INIAP 14
Año de liberación	1976	1979	1989	1994	1999
Rendimiento t/ha (riego)	4,5 - 9	4,4 - 9	5 - 9	5 - 9	5,8 - 11
Rendimiento t/ha (secano)	-	4,2 - 4,9	5,5 - 5,8	5 - 7	4,8 - 6
Ciclo vegetativo (días)	125 - 145	135 - 150	110 - 125	95 - 108	113 - 117
Altura (cm)	102 - 127	100 -118	100 - 121	100 - 111	99 -107, 81-100 Transpla
Longitud de grano	L*	L*	*L	L**	L*
Arroz entero (%)	67	69	68	71	62
Desgrane	Resistente	Resistente	Intermedio	Intermedio	Intermedio
Latencia en semanas	9 - 12	4 - 6	4 - 6	4 - 5	4 - 6
Acame	-	-	-	-	Resistente
<u>Tolerancia a enfermedades</u>					
Pyricularia Oryzae (Quemazón)	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente, y suscep al cuello en zonas Húmedas
Manchado de grano	Moderadamente susceptible	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Hoja blanca	Moderadamente susceptible	Moderadamente susceptible	Moderadamente resistente	Moderadamente susceptible	Moderadamente resistente

* Grano descascarado (entre 6.61 hasta 7.5mm)

** Grano descascarado mayor de 7.5 mm

fuelle: Programa del arroz EE. Boliche

2.13.4 Siembra

Utilizando semilla certificada se asegura la pureza varietal y una buena germinación.

La distancia de siembra directa con sembradora es de 18cm entre hileras; en el caso de cultivo en es peque es de 30 cm entre hileras y 20 cm entre planta y planta. En ambos casos la densidad de siembra es de 170 lbs/ha de semilla, si se siembra al voleo, se utiliza como densidad de siembra 200 lbs/ha de semilla. Para el método de transplante se recomienda 30 kg de semilla, para hacer el semillero, que cubrirá al transplantar las plántulas 1 ha, la distancia de siembra debe ser de 30 x 30 cm, 30 x 25 cm , 25 x 25 cm, colocar 2- 3 plantas por sitio. El transplante debe hacerse cuando el semillero tenga entre 21- 25 días de edad.

(folleto plegable promocional N° EEBo. 02 ;estación experimental Boliche Km 26 vía Duran –Tambo ; apartado postal 09-01-7069)

2.13.5 Fertilización.

La variedad INIAP 14 Filipino responde positivamente en rendimiento a las aplicaciones de urea o sulfato de amonio. Se recomienda 4 sacos de urea – 8 sacos de sulfato de amonio aplicarlo en 2 partes iguales a los 20 y 40 días de edad del cultivo, en caso de siembra directa, en el caso del transplante la aplicación del fertilizante debe hacerse a los 10 días después del transplante y 20 días después de la primera aplicación. Además se debe de agregar al abonado también micro elementos como son: Hierro, Cobre, Manganeso, Boro y Zinc, los cuales ayudan a la absorción de los elementos primarios (N. P. K) y así mejorar la producción de arroz.

Es importante realizar el análisis químico del suelo para asegurar que la fertilización sea adecuada.

(folleto plegable promocional N° EEBo. 02 ;estación experimental Boliche Km 26 vía Duran –Tambo ; apartado postal 09-01-7069)

2.13.6 Producción de Arroz en el Ecuador, Según el INEC

El total de producción Nacional es de 1778.380 TM

Costa = 1752.609 TM

Sierra = 18.155 TM

Oriente = 7.616 TM

(Folleto plegable promocional N° EEBo. 02; estación experimental Boliche Km 26 vía Duran –Tambo; apartado postal 09-01-7069)

2.14. TRABAJOS DE INVESTIGACION EN LA ZONA

En la zona se realizaron, trabajos hace algunos años atrás, que son de mucha importancia para nuestra provincia.

El Ing. Agr. Manuel Arteaga Rojas. 1974. realizó el trabajo “Adaptabilidad y Rendimiento de Ocho Variedades de Arroz en el Padmi”, las variedades de arroz fueron: Apura, ICA-10, Star bonnet, IR – 8, INIAP -2, INIAP – 6, Criolla (Yantzaza), Criolla (Chaguarpamba).

Los resultados que se obtuvieron fueron:

- Las variedades en estudio tuvieron heterogeneidad en altura, ciclo vegetativo, resistencia a las enfermedades y al encamado; en consecuencia, el rendimiento de grano por hectárea fue diferente.
- La variedad IR-8 aventajo a las restantes por su precocidad, resistencia al encamado y a la enfermedad quemazón del arroz.

Ubicándose primera en rendimiento, en este ensayo, con lo que se evidencia su capacidad de productora.

- Según el cuadro de significación de los tratamientos, se puede deducir que, las variedades: IR-8, INIAP -6 y Yantzaza son significativas al 5 %, frente a las variedades Apura, INIAP -2, Chaguarpamba, ICA-10 y Star bonnet; pero iguales entre si.

Ing. Agr. Milton Manuel Criollo y Luís Eduardo Viñan Torres. 1998, realizaron el trabajo: Fertilización de 4 Variedades de Arroz *Oryza sativa* con N.P.K en el Cantón Zumbi. Las variedades fueron: INIAP 7, INIAP 11, Variedad 415, Variedad Criolla.

Los resultados fueron:

El macollamiento, en las variedades INIAP se incrementó significativamente con el aporte de nitrógeno; la fertilización incrementó el número de panículas /m², tamaño y el número de granos; con la fertilización se logró reducir el vaneamiento al 31%, del 66.8% que fue en los testigos; se incrementó el rendimiento del grano pilado a niveles de 3.244 kg en el INIAP 7, 3.493 kg en el INIAP 11, 3.066 kg con el INIAP 415 y 2.133 kg en la criolla; los mejores índices de beneficio costo presentó la variedad INIAP 11.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación Geográfica del Ensayo

El trabajo de investigación se lo realizó en la finca denominada “Reina del Carmen” de propiedad del Sr Jorge Vélez, ubicada en la Parroquia Chicaña (Barrio el Valle) del Cantón Yantzaza, Provincia de Zamora Chinchipe, la Parroquia limita de la siguiente manera:

Al Norte: Con la Provincia de Morona Santiago (Cantón Gualaquiza).

Al Sur: Con el Cantón Yantzaza.

Al Este: Con la Parroquia de Los Encuentros y el Cantón El Pangui.

Al Oeste: Con el Cantón Yacuambi.

La ubicación geográfica del ensayo está en las siguientes coordenadas, de acuerdo a la: **Proyección Traslversal Mercator**

Latitud 9572.151 hasta 9608.031m UTM Norte

Longitud 738.711 hasta 788.109m UTM Este

Altura 895 msnm

Temperatura promedio anual de 24 °C,

Precipitaciones medias anuales de 2800mm.

Superficie 26401,81ha

Humedad relativa aproximada del 27%

3.2 MATERIALES

3.2.1 Materiales Experimentales

- Terreno.
- Semilla de arroz.
- Mano de obra

3.2.2 Insumos Agrícolas

- Herbicidas
- Abonos foliares

3.2.3 Materiales de Campo

- Martillo y clavos
- Platabandas o semilleros.
- Envases o sacos.
- Bomba de mochila.
- Balanza.
- Tablas de madera
- Flexo metro.
- Cámara fotográfica y filmadora
- Registros.
- Hoz
- Machetes

3.2.4. Materiales de Oficina.

- Computadora.
- Cuaderno.
- Papel boon INEN A 4
- Esferos.
- Escritorio.
- Libreta de bolsillo
- Calculadora
- Carpetas fólder
- Perforadora.
- Material bibliográfico

3.3. MÉTODOS.

Para la realización de este trabajo investigativo se realizó las siguientes actividades:

3.3.1 Preparación del Terreno

Se realizó la limpieza del suelo con un mes y medio de anticipación a la siembra, en forma manual con machete y motosierra. Posteriormente se procedió a la limpieza de la maleza y los palos secos que quedaron de la quema, luego se delimito el área de ensayo con sus respectivos tratamientos y repeticiones, que fueron un total de 12 unidades, con una dimensión de 20m x 20m cada una.

3.3.2 Análisis del Suelo

Se tomo las muestras del suelo en diferentes lugares del área delimitada y luego se lo envió al laboratorio para su análisis. Este análisis se lo realizo en el Laboratorio de Suelos del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, en donde se pudo conocer las características físico-químicas del suelo los mismos que fueron de: textura, pH, materia orgánica, nitrógeno amoniacal, fósforo, potasio disponible, calcio, magnesio, potasio cambiabile, sodio, aluminio, hidrogeno. El cual me permitió realizar la fertilización con abono químico foliar "MELSPRAY", inicio 13-40-13+1MgO+EM y engrose 15-5-30+3MgO+EM.

3.3.3 Aplicación de Herbicida Post Emergente

Se aplicó un herbicida post emergente a base de Glyfosato (glyphocor) con la ayuda de una bomba de mochila, 10 días antes de la siembra, cuando el terreno estaba listo para la siembra.

3.3.4 Siembra, Semillero y Transplante.

La semilla que se utilizó fue certificada, traída desde la ciudad de Guayaquil (Misión Técnica Agrícola de China).

La técnica empleada para la **siembra** fue: de poner a la semilla en remojo en el agua fría por 12 horas y luego se colocó en un saco en donde se escurrió el agua y se lo tapo con un plástico durante 24 horas con el objetivo de tener una mejor germinación.

La siembra se realizó mediante 3 sistemas, los cuales fueron: por espeque, al voleo y transplante.

Siembra por **espeque**, se ubicó en cada hueco de 7 – 10 semillas, con una distancia de 25cm x 25cm entre planta y planta y una profundidad de 4-5 cm, en cada una de las repeticiones, de igual forma se utilizó esta semilla para realizar la siembra **al voleo**, en la cual se regó la semilla manualmente y luego con la ayuda de un palo se realizó un movimiento de las pocas hojas que quedaron sobre el suelo para que la semilla quede tapada en el suelo y no sea comida por los depredadores (pájaros).

Se realizó el semillero para proceder a realizar el sistema de siembra por **transplante** con esta misma semilla. El transplante se lo realizó a los 28 días, con una distancia de 25cm x 25cm entre planta y planta en cada una de las repeticiones, se ubicó 3 – 4 plantas por hueco, todo este proceso se lo realizó en días lluviosos y en el suelo pantanoso.

3.3.5 Deshierba

Las deshierbas fueron manuales con machete y mediante la aplicación de un herbicida selectivo (grammya 100 sc) con la ayuda de una bomba de mochila, la primera deshierba manual se la realizó a los 28 días posterior a la siembra con machete, la aplicación del herbicida (grammya 100 sc) se lo realizó a los 45 días de haber sido sembrado el arroz, mediante una bomba de mochila, para combatir a la maleza (cortadera), y la segunda deshierba manual se la hizo a los 80 días del cultivo con machete, esto se lo realizó con la finalidad de evitar la competencia de las malezas con el cultivo por los nutrientes existentes en el suelo.

3.3.6 Fertilización

La fertilización se la realizó en base a los resultados del análisis físico-químico del suelo y a las necesidades nutricionales del cultivo. Se utilizó abono químico foliar en un total de 3000 gr divididos en tres aplicaciones en una dosis de 59,16 ml por bomba de 20 litros de agua, su nombre y formula es:

“MELSPRAY”

Inicio 13-40-13+1MgO+EM

Elementos Mayores

13% Nitrógeno

40% PO Fósforo

13% KO Potasio

1% MgO Magnesio

Elementos menores

Fe-EDTA 260 ppm

Cu-EDTA 75 ppm

Zn-EDTA 230 ppm

Engrose 15-5-30+3MgO+EM.

Elementos Mayores

15% Nitrógeno

5% PO Fósforo

30% KO Potasio

3% MgO Magnesio

Elementos menores

Fe-EDTA 260 ppm

Cu-EDTA 75 ppm

Zn-EDTA 230 ppm

Mn-EDTA 320 ppm

Boro 100 ppm

Mn-EDTA 320 ppm

Boro 100 ppm

3.3.7 Controles Fitosanitarios

Debido a que las condiciones medioambientales del sector y a la calidad de la semilla no se presentó plaga alguna que puede atacar al cultivo en las primeras etapas. Las plagas que atacaron fueron los pájaros cuando comenzó la etapa del grano lechoso y grano pastoso, y la enfermedad que atacó fue: **Pyricularia Oryzae** (quemazón del arroz), en una proporción insignificante (2-3) plantas por parcela, en la última etapa del cultivo (grano pastoso)

3.3.8 Cosecha , Pilado y Comercialización

La cosecha se la realizó en forma manual, cuando el grano alcanzó una maduración de un 90%.

El pilado se lo realizó en el cantón El Pangui cuando el grano estaba seco, libre de impurezas y fue pesado para conocer el porcentaje que disminuye al ser descascarado y pulido.

La comercialización se lo realizó en el mercado local a razón de \$ 0,25 la libra y a \$25,00 el quintal.

3.4 Metodología para el Cumplimiento de los Objetivos

Para cumplir el primer objetivo:

- **Determinar la adaptabilidad de la variedad de arroz INIAP 14 en la parroquia Chicaña del Cantón Yantzaza.**

Se midió la variable de la adaptabilidad mediante la elaboración de un registro de datos en el cual se llevó la contabilidad de las plantas que se sembraron, y las que sobrevivieron por metro cuadrado, se tomó a los 10 días siguientes a la siembra, con los dos sistemas de siembra “al voleo y al espeque”, y a los 120 días después de la siembra se tomó los datos a todas las parcelas con los tres sistemas de siembra “al voleo, transplante y espeque”

Para cumplir el segundo objetivo:

- **Estimar la cantidad y la calidad del arroz producido en la parroquia Chicaña del Cantón Yanzatza.**

Para cumplir con la metodología de este objetivo, se procedió a realizar la cosecha, secado y aventado “limpieza de impurezas en un 95%” del arroz en cada parcela y tratamiento por separado, luego se peso por separado y de igual forma se llevó un registro de producción en el cual consta la cantidad de arroz de cada parcela. En cuanto a la calidad del arroz, se evaluó cuando fue pilado, las características que se evaluaron fueron: el sabor y la cocción, ya que al momento de la cosecha no presento diferencia en el tamaño del grano, pero si en la longitud de la espiga, como lo muestra el registro (ver anexo 7).

Para cumplir con el tercer objetivo

- **Evaluar los costos de producción de 1 ha de arroz INIAP 14, en la parroquia Chicaña.**

Se llevó un registro contable en el cual consta los egresos de cada tratamiento, los mismos se los proyecta para 1 ha de arroz producido en cada tratamiento.

3.4.1. Variables en Estudio

- **Adaptabilidad**, cantidad de plantas vivas por hectárea.
- **Producción**, se medirá Kg/ha en cáscara y se proyectara en quintales cuando ya sea pilado.
- **Calidad**, características organolépticas: sabor, color, cocción y el tamaño del grano.
- **Rentabilidad**, costos de producción

3.4.2 Diseño del Ensayo

Cuadro 4 Códigos Utilizados en el Experimento.

Tratamientos	Repeticiones			
	R.1	R. 2	R. 3	R. 4
T.1. Al voleo	T1P1	T1P6	T1P7	T1P12
T.2. Espeque	T2P2	T2P4	T2P8	T2P11
T.3. Transplante	T3P3	T3P5	T3P9	T3P10

Factores:

Factor A: Variedad

A1 = INIAP 14

Factor B: Tratamientos y densidades de siembra

T1 = Al voleo

T2 = Espeque: 25cm x 25cm

T3 = Transplante: 25cm x 25cm

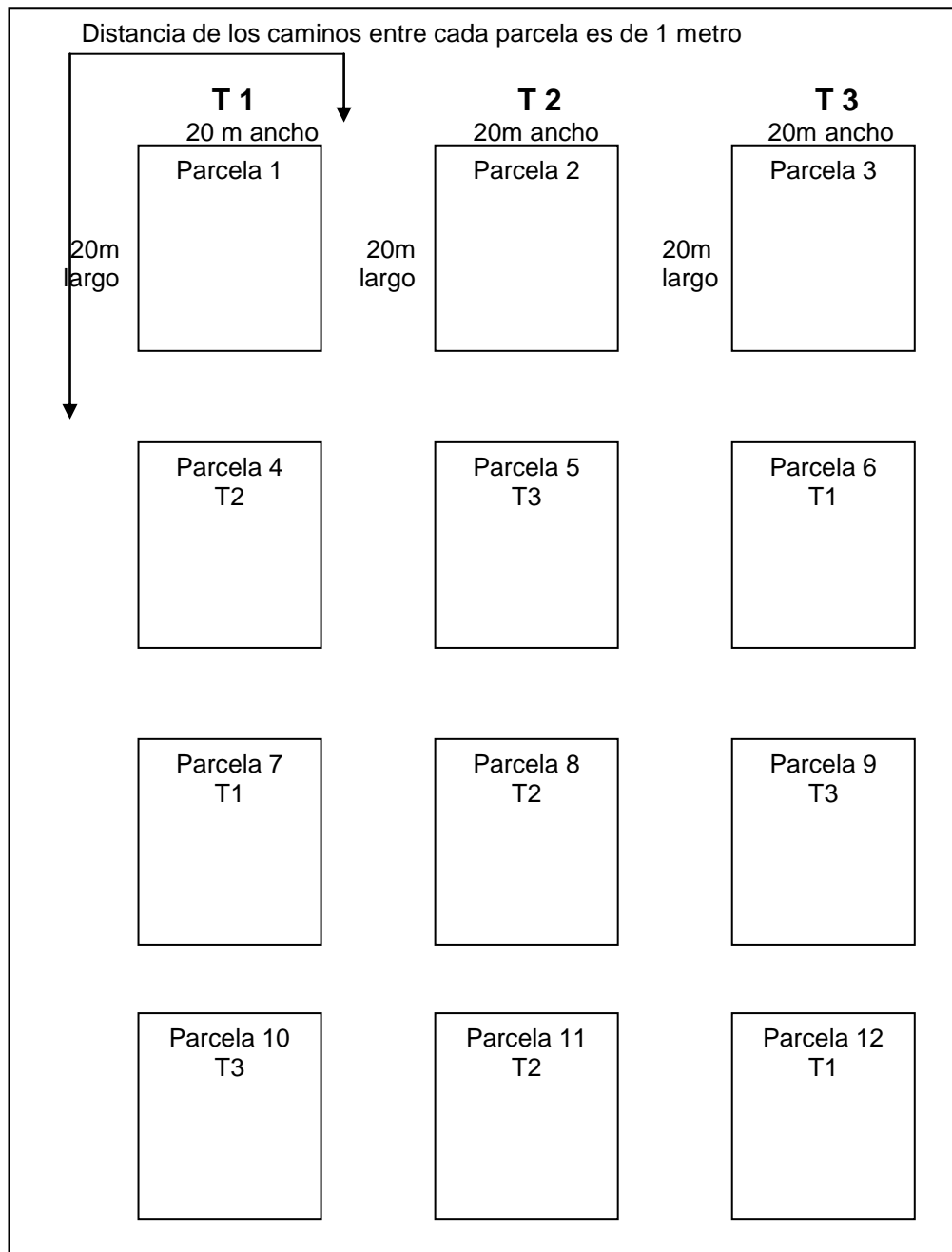
Factor C: Repeticiones

4 Repeticiones.

Factor D: Cantidad de Parcelas

Cada parcela tiene una dimensión de 20m de largo por 20m de ancho, se trabajo con 12 parcelas, dando un total del área experimental de 4800m².

Diseño de las parcelas



El diseño experimental desarrollado en la presente investigación es el diseño Completamente Randomizado.

A D E V A

F.V	GL	SC	CM	F.c	F.t	
					(0,05)	(0,01)
Tratamiento	2					
Error	9					
Total	11					

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación se presentan a continuación:

4.1 PORCENTAJE DE ADAPTABILIDAD

Cuadro 5 ADEVA. Porcentaje de adaptabilidad a los 120 días después de la siembra.

Fuentes Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrado Medio	F.c	F.t	
					0,05	0,01
Tratamiento	2	6987,50	3493,75	60,07	4,12	8,02
Error	9	523,50	58,16			
Total	11	7511,00	3551,91			

Elaboración. El Autor.

Cuadro 6 PRUEBA DE DUNCAN

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACION
Al voleo	71,25	A
Transplante	25,00	B
Espeque	16,25	C

Elaboración. El Autor.

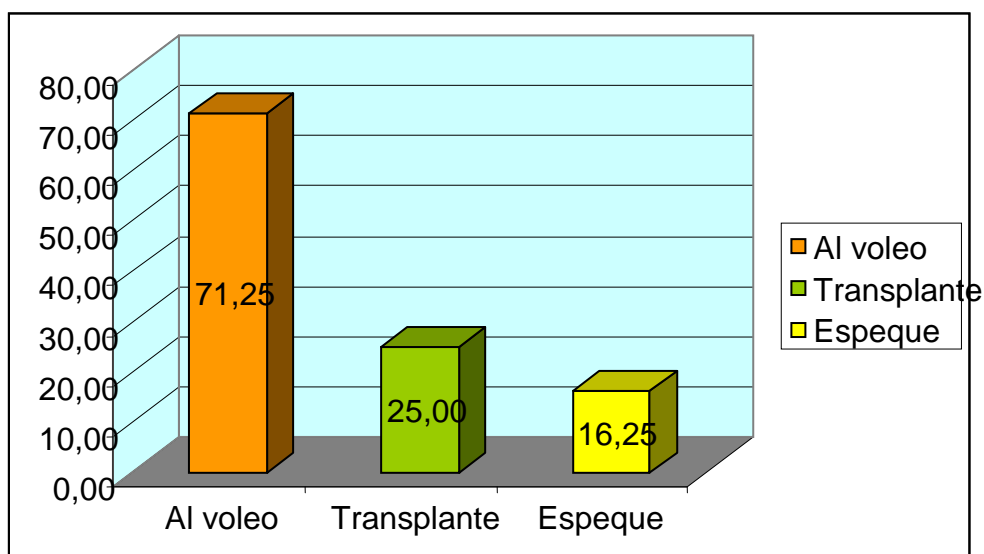


Grafico 1

En la variable del porcentaje de adaptabilidad en los tres tratamientos de siembra, muestra un nivel de significancia estadística muy alto, por lo que fue necesario realizar la prueba de Duncan para determinar que tratamiento es estadísticamente superior.

Se considera que en el Tratamiento 1 (al voleo) es el que tiene mejor adaptabilidad por la razón de que cada grano que germino en el suelo representa una planta que se contabiliza, y no así en el tratamiento 3 (transplante) ,que es un sistema de siembra controlada, en el cual se sembró de 3 – 4 plantas por hoyo con una distancia de 25 x 25 cm entre planta y planta, y en el tratamiento 2 (espeque),también se lo considera como un sistema de siembra controlada por el hombre, se ubicó de 7 – 10 semillas por golpe, con una distancia de 25 x 25 cm entre planta y planta, este tratamiento presento un alto porcentaje de mortalidad de las plantas . (Ver Anexo 3)

Cuadro 7 ADEVA Altura de la planta de arroz a los 120 días después de la siembra.

Fuentes Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrado Medio	F.c	F.t	
					0,05	0,01
Tratamiento	2	350,00	175,00	14,83	4,12	8,02
Error	9	106,25	11,80			
Total	11	456,25	186,80			

Elaboración. El Autor.

Cuadro 8 PRUEBA DE DUNCAN

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACION
Espeque	73,75	A
Transplante	63,75	B
Al voleo	61,25	B

Elaboración. El Autor.

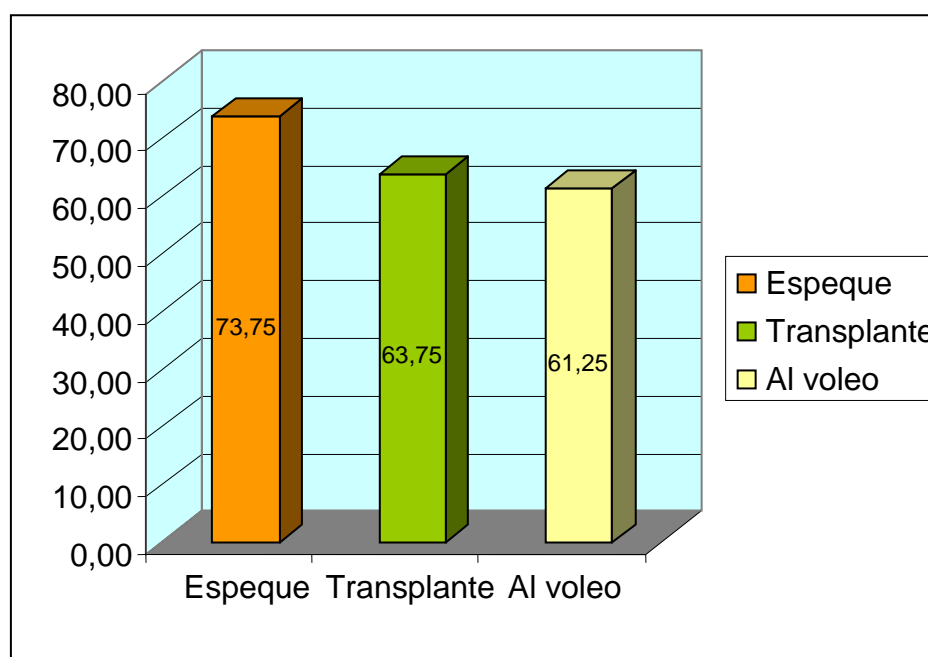


Gráfico 2

En la variable del porcentaje de adaptabilidad, en cuanto a la altura de la planta en los tres tratamientos, muestra un nivel de significancia estadística alto, por lo que fue necesario realizar la prueba de Duncan para determinar que tratamiento es estadísticamente superior.

El arroz sembrado mediante el Tratamiento 2 (espeque) tiene una mayor altura de las plantas, ya que estas plantas tuvieron un mejor agarre del suelo y no sufrieron estrés alguno durante todas las fases de su ciclo vegetativo, por esto es estadísticamente superior, seguido por el tratamiento 3 (transplante) , en cambio las plantas sufrieron un estrés durante la etapa de transplante, el cual a los pocos días fue superado por la planta, y en el tratamiento 1 (al voleo), no hubo un buen enraizamiento en el suelo y más aun en la absorción de los nutrientes, por tener sus raíces muy superficial. (Ver Anexo 4)

Cuadro 9 ADEVA Cantidad de hijos por planta

Fuentes Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrado Medio	F.c	F.t	
					0,05	0,01
Tratamiento	2	972,17	486,08	60,15	4,12	8,02
Error	9	72,75	8,08			
Total	11	1044,92	494,16			

Elaboración. El Autor.

Cuadro 10 PRUEBA DE DUNCAN

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACION
Espeque	28,50	A
Transplante	16,25	B
Al voleo	6,50	C

Elaboración. El Autor.

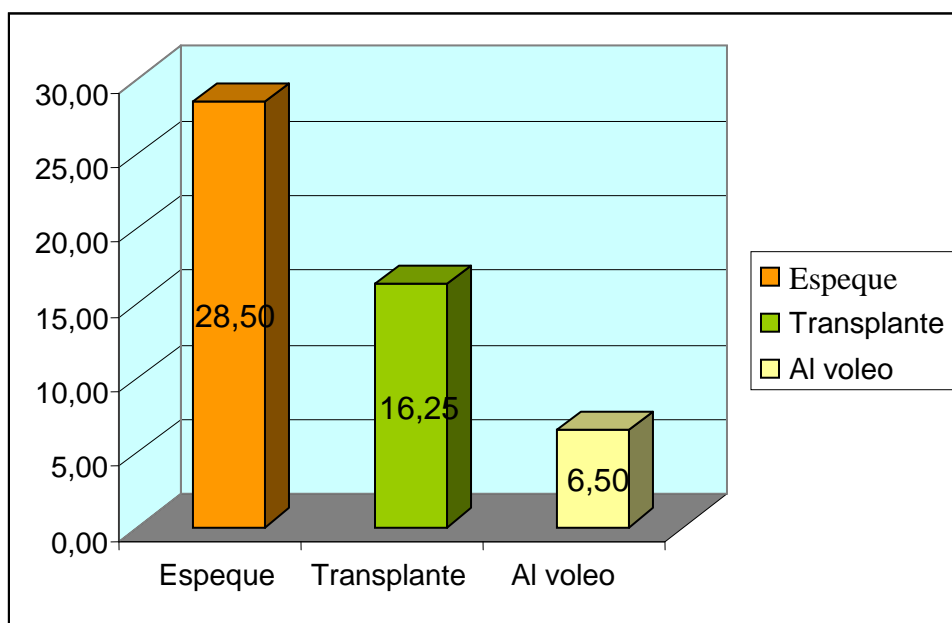


Grafico 3

En el análisis de la cantidad de los hijos por planta de igual forma muestra de que el Tratamiento 2 (espeque) es estadísticamente superior en la producción de macollos, por que tiene un mejor enraizamiento y absorción de los nutrientes del suelo, seguido por el Tratamiento 3 (transplante) el cual luego de haber superado el estrés tubo un regular ahijamiento, y el Tratamiento 1 (al voleo) cuya producción fue menor, ya que casi no hubo ahijamiento. (Ver Anexo 5)

Cuadro 11 ADEVA Tamaño de la espiga a los 120 días de la siembra.

Fuentes Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrado Medio	F.c	F.t	
					0,05	0,01
Tratamiento	2	67,17	33,58	6,95	4,12	8,02
Error	9	43,50	4,83			
Total	11	110,67	38,41			

Elaboración. El Autor.

En cuanto al tamaño de la espiga no presentó un nivel de significancia superior por lo tanto no fue necesario realizar la prueba de Duncan , como lo muestra el ADEVA, pero de acuerdo al cuadro de producción en los promedios de igual forma muestra de que el tratamiento 2(espeque) tiene un mayor tamaño de espiga, seguido por el tratamiento 3 (transplante), y finalmente el tratamiento 1(al voleo). (Ver Anexo 6)

4.2 ESTIMAR LA CANTIDAD Y LA CALIDAD DEL ARROZ PRODUCIDO

Cuadro 12 ADEVA Cantidad de arroz producido

Fuentes Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrado Medio	F.c	F.t	
					0,05	0,01
Tratamiento	2	9663,20	4831,60	12,70	4,12	8,02
Error	9	3422,13	380,23			
Total	11	13085,33	5211,83			

Elaboración. El Autor.

Cuadro 13 PRUEBA DE DUNCAN

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACION
Transplante	156,81	A
Espeque	138,74	A
Al voleo	89,65	B

Elaboración. El Autor.

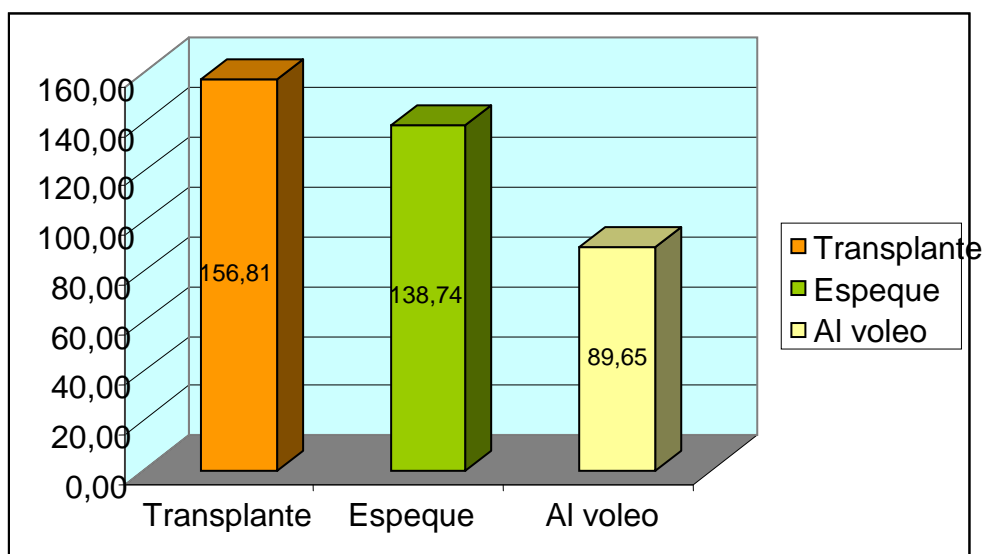


Grafico 4

El arroz sembrado con el tratamiento 3 (transplante), y el tratamiento 2 (espeque) tuvieron una mayor producción, debido a que hubo un mejor ahijamiento, tamaño de la espiga y mayor altura por planta, frente al tratamiento 1 (al voleo), cuya producción fue menor por la razón de que las plantas no tuvieron un bien desarrollo radicular, altura, un tamaño reducido de la espiga y escaso ahijamiento por lo tanto muestra un nivel de significancia muy alto.

En cuanto a la variable de la **Producción**, calculada en una hectárea para cada tratamiento se muestra a continuación:

Tratamiento 1 (al voleo) es de: 2.241,31 kg/ha de arroz en cáscara

Tratamiento 2 (espeque) es de: 3.468,62 kg/ha de arroz en cáscara

Tratamiento 3 (transplante) es de: 3.920,37 kg/ha de arroz en cáscara

En la producción de arroz en una hectárea se muestra de que el tratamiento 3 (transplante) tiene una mayor producción, seguido por el tratamiento 2 (espeque), y finalmente el tratamiento 1 (al voleo). De estos valores de producción se debe de descontar el 29,20 % del peso total por

cada tratamiento, el cual disminuyó por el pilado o descascarado del arroz, el cual tuvo un 95 % de granos puros (sin residuos)

En la variable de la **calidad** de arroz producido se evaluaron las características organolépticas (cualitativas) cuando el arroz fue pilado, el cual tuvo una excelente aceptación por parte de los consumidores, se evaluó a un total de 30 personas de la zona, las características evaluadas fueron:

Cuadro 14 Características Evaluadas de la Variable Calidad del Arroz

Características Organolépticas	Variedad	Alternativas		
		Bueno	Regular	malo
Sabor	Iniap 14	x		
Color	Iniap 14	x		
Cocción	Iniap 14		x	
Tamaño del grano	Iniap 14	x		

4.3 EVALUAR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

Cuadro 15 En el presente cuadro se muestra el costo de producción y el valor obtenido de la producción de una hectárea de arroz por cada tratamiento.

Tratamiento	Egresos de producción. \$/ha	Ingresos de la producción. \$/ha	Beneficio / Costo \$/ha
Tratamiento 1	1618,75	881,15	0,54
Tratamiento 2	1949,87	1364,50	0,69
Tratamiento 3	2606,93	1542,00	0,59

Elaboración. El Autor.

En el análisis económico realizado y sintetizado en el cuadro quince, se observa los ingresos económicos del arroz pilado en una hectárea, con sus respectivos costos de producción proyectados para una hectárea de arroz en cada tratamiento.

En el casillero del Beneficio/Costo muestra la recuperación que se obtiene por cada dólar invertido en cada uno de los tratamientos.

$$B/C = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

V. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se concluye que:

- El tratamiento que tiene un mejor porcentaje de adaptabilidad (plantas vivas), es el tratamiento 1 (al voleo) con un 71,25 %/ha, seguido por el tratamiento 3 (transplante) con un 25,00%/ha, y el tratamiento 2 (espeque) con un 16,25%/ha.
- En la evaluación de la altura de la planta, hijos por planta y el tamaño de la espiga se comprobó de que el tratamiento 2 (espeque) presenta las mejores características de producción, seguido por el tratamiento 3 (transplante), y el tratamiento 1 (al voleo) con un nivel muy inferior.
- En cuanto a la producción de arroz el tratamiento que presenta un mejor rendimiento es el tratamiento 3 (transplante) con un total de 61,68 quintales de arroz pilado por hectárea, seguido por el tratamiento 2 (espeque) con una producción de 54,58 quintales de arroz pilado por hectárea, y por último el tratamiento 1 (al voleo) con una producción de 34,26 quintales de arroz pilado por hectárea.
- En la variable de la calidad de arroz, se demostró que este presenta todas las características organolépticas deseadas por el consumidor, como son: sabor, color, tamaño del grano y cocción.
- En el análisis de costos de producción, se constata que estos son muy altos, los cuales superan a los ingresos por la venta del producto, por esta razón ocasionan pérdidas al productor, por lo tanto no existe rentabilidad.

VI. RECOMENDACIONES

- Motivar a los productores a que cultiven esta gramínea, pero deben de disminuir en un 50 % los costos de producción utilizando mano de obra familiar, por ser los estos muy altos, tomando como referencia el presente trabajo investigativo.
- Sembrar esta gramínea utilizando el sistema de siembra por espeque, y no por al voleo y transplante.
- Motivar a los estudiantes de la zona, que estudian en el colegio Técnico “UNE” de Chicaña de la especialidad Agropecuaria, para que realicen experimentos con nuevas variedades y en diferentes estaciones de tiempo, puesto que en este rincón de la Amazonía presta las condiciones climatológicas.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación sobre “DETERMINACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD DE LA VARIEDAD DE ARROZ INIAP 14 MEDIANTE TRES SISTEMAS DE SIEMBRA, EN SUELOS PANTANOSOS EN LA PARROQUIA CHICAÑA, CANTÓN YANTZAZA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE” con miras a tratar de dar alternativas de solución al uso del suelo pantanoso que posee nuestra zona , ya que estos suelos no son aprovechados por los propietarios de las fincas, y para dar a conocer de que si se adapta esta gramínea en la zona ya que muchos agricultores no le conocían ni si quiera la planta y mas aun el sistema de manejo.

El presente trabajo de investigación se lo realizó durante los meses de Marzo a Octubre del 2006, bajo las condiciones climáticas de lluvia, en la finca del Sr. Jorge Vélez ubicada junto al margen derecho del río Chicaña, al Oeste de la cabecera Parroquial (barrio el Valle) situado a unos 500m del centro Parroquial, perteneciente al Cantón Yantzaza Provincia de Zamora Chinchipe, abarcando ecosistemas del clima cálido húmedo, conformado por vegetación arbórea originaria, muy espesa con cuencas y micro cuencas de gran importancia para nuestra parroquia, y sus objetivos fueron los siguientes:

- Determinar la adaptabilidad de la variedad de arroz **INIAP 14** en la parroquia Chicaña del Cantón Yanzatza.
- Estimar la cantidad y la calidad del arroz producido en la parroquia Chicaña del Cantón Yanzatza.
- Evaluar los costos de producción de 1 ha de arroz **INIAP 14**, en la parroquia Chicaña.

Para determinar dichos objetivos se utilizó el diseño Completamente Randomizado con tres tratamientos y cuatro repeticiones en cada tratamiento.

A D E V A

F.V	GL	SC	CM	F.c	F.t	
					(0,05)	(0,01)
Tratamiento	2					
Error	9					
Total	11					

Los resultados fueron:

- El tratamiento que tiene un mejor porcentaje de adaptabilidad (plantas vivas), es el tratamiento 1 (al voleo) con un 71,25 %/ha, seguido por el tratamiento 3 (transplante) con un 25,00%/ha, y el tratamiento 2 (espeque) con un 16,25%/ha.

- En la evaluación de la altura de la planta, hijos por planta y el tamaño de la espiga se comprobó de que el tratamiento 2 (espeque) presenta las mejores características de producción, seguido por el tratamiento 3 (transplante), y el tratamiento 1 (al voleo) con un nivel muy inferior.

- En cuanto a la producción de arroz el tratamiento que presenta un mejor rendimiento es el tratamiento 3 (transplante) con un total de 61,68 quintales de arroz pilado por hectárea, seguido por el tratamiento 2 (espeque) con una producción de 54,58 quintales de arroz pilado por hectárea, y por último el tratamiento 1 (al voleo) con una producción de 35,26 quintales de arroz pilado por hectárea.

- En la variable de la calidad de arroz, se demostró que este presenta todas las características organolépticas deseadas por el consumidor, como son: sabor, color, tamaño del grano y cocción.
- En el análisis de costos de producción, se constata que estos son muy altos, los cuales superan a los ingresos por la venta del producto, por esta razón ocasionan pérdidas al productor, por lo tanto no existe rentabilidad.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Aporte de: TÉCNICOS DE LA CADENA AGROINDUSTRIAL DEL ARROZ Y PILADORAS. *Correo electrónico:* orecalde@sica.gov.ec ; farevalo@sica.gov.ec Elaboración: enero de 2003. SICA-BIRF/MAG - Ecuador (www.sica.gov.ec)
- ARTEAGA ROJAS MANUEL. 1974. Adaptabilidad y Rendimiento de Ocho Variedades de Arroz en el Padmi, Pag. 25
- BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT ENCARTA 2007. 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- CRIOLLO BENITEZ MILTON MANUEL, VIÑAN TORRES LUIS EDUARDO.1998. Fertilización de Cuatro Variedades de Arroz Oryza sativa con N . P. K en el Cantón Zumbi, Zamora Chinchipe.
- FOLLETO PLEGABLE PROMOCIONAL N° EEBo. 02; Estación Experimental Boliche Km 26 vía Duran –Tambo; apartado postal 09-01-7069
- Fuente: Información de campo, levantada por SICA Guayaquil.
Elaboración: Proyecto SICA-BIRF/ MAG - Ecuador (www.sica.gov.ec)
Por: Responsable de la Cadena Agroindustrial de Arroz y Piladoras
Correo electrónico: orecalde@sica.gov.ec ;
<mailto:orecalde@sica.gov.ec>
- <http://www.fedearroz.com.co/arroz/454.shtml>. Enero – Febrero del 2005. Vol. 53 No. 454.

- Ing. Agr. PABLO GWO CHYUAN LEE. MAG, Ing. Agr. BOLÍVAR CEVALLOS ANDRADE 2005 Última actualización 07-enero-2003. Folleto del Arroz “Misión Técnica Agrícola de la República de China.
- | [Portada](#) | [Home Page](#) |
<http://www.infoagro.com/> 2002 Todos los derechos reservados.
- | [Portada](#) | [Home Page](#) |
<http://www.infoagro.com/> 2004 Todos los derechos reservados.
- TASCÓN J EUGENIO. 1985. ARROZ. Investigación y Producción, Pág. 19 – 33

IX. ANEXOS

ANEXO 1 Etapas de la producción del arroz

		gtz		FENARROZ FEDERACION NACIONAL DE ARROCCEROS		INIAPI		MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DEL ARROZ													
FASES		GERMINACION Y PLANTULA				REPRODUCCION: INICIACION DE LA PANICULA A LA FLORACION				MADURACION DE LA FLORACION A LA MADUREZ TOTAL											
		EL EFECTO DEL AMBIENTE ES MAS NOTORIO DURANTE LOS PRIMEROS 30 - 35 DIAS DESPUES DEL TRANSPLANTE O 15 - 40 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA DIRECTA. LOS HILLOS QUE SE FORMAN DURANTE 20 - 25 DIAS DESPUES DEL				TRANSPLANTE PRODUCE PANICULAS MAS GRANDES Y PESADAS. LOS HILLOS SANCOS SON DOMINADOS E INTERFERIDOS EN TOMA DE NUTRIENTOS POR LOS TEMPAÑOS.				EL NUMERO DE ESPIGUILLAS SE PUEDE MAJORAR SI DURANTE LA FASE REPRODUCTIVA LA RADIACION SOLAR ES ALTA, LA TEMPERATURA DEL AIRE ES RELATIVAMENTE BAJA Y EL CULTIVO ES SAÑO Y VIGOROSO.				EL PORCENTAJE DE GRANOS LLENOS AUMENTA CON RADIACION SOLAR ALTA, AUSENCIA DE ESTRESSES, PLANTAS EN CONDICIONES SAÑAS, Y NOCHES FRESCAS DURANTE EL PERIODO DE LLENADO.							
ETAPAS		0 GERMINACION 5 - 10		1 PLANTULA 15 - 20		2 MACOLLAMIENTO * INAP - 415 * INAP - 11 * INAP - 12 45-50 38-35 25-38		3 ELONGACION DEL TALLO 5 - 7		4 INICIO DEL PRIMORDIO 10 - 11		5 DESARROLLO DE LA PANICULA 15 - 16		6 FLORACION 7 - 10		7 GRANO LECHOSO 7 - 10		8 PASTOSO 10 - 13		9 GRANO MADURO 6 - 7	
MANEJO DEL CULTIVO																					
PRINCIPALES PLAGAS																					
RECOMENDACIONES		COMPACTACION Y NIVELACION CON INCORPORACION DE MATERIA VEGETAL. ADECUADA SIEMBRA.		CONTROL OPORTUNO DE MALEZAS. CULTIVAR GRUPO ASPERIOR. TRANSPLANTAR.		REALIZAR LABORES OPORTUNAMENTE. PROTEGER BENEFICIOS.		ARRANCAR E INSPECCIONAR PLANTAS PARA DETERMINAR LABORES. REMOJAR INUNDACION PERMANENTE 2 - 3 Lts.		ELIMINAR ANQUE AGUA Y OTRAS INUNDACION PERMANENTE O NIVELADO.		PREVENIR SARCHETAMIENTO DE LAS PLANTAS Y MANTENERLAS EN CONDICIONES AMBIENTALES SAÑAS.		PREVENIR CALAMAS DE LA COMBIVA. EVITAR FONGOS.							
MANEJO DEL CULTIVO		<ul style="list-style-type: none"> ● SIEMBRA ● SIEMBRA ○ FERTILIZACION ○ REGO 																			
PRINCIPALES PLAGAS		<ul style="list-style-type: none"> ● INSECTOS ● AVES 																			
RECOMENDACIONES		<p>LA SEMILLA ABSORBE AGUA, SE HINCHA, COMIENZA EL METABOLISMO DE SUS RESERVAS DE ALMIDON Y PROTEINAS, CREE EL EMBRION, SE ACTIVA LA RESPIRACION. LA OJA HOJA QUE CARECE DE LAMINA ROMPE EL COLEOPTILO Y SE NACE VISIBLE SOBRE EL SUELO.</p>		<p>AL PRINCIPIO DEPENDE DE LA ENERGIA, PROTEINAS Y MINERALES DE LA SEMILLA. ENTRE EL 10o. Y 15o. DIA DE LA PLANTA FOTOSINTETIZA SUS REQUISITOS DE ENERGIA Y ABSORBE NUTRIENTOS.</p>		<p>A LO LARGO DEL ESTADO DE MACOLLAMIENTO LAS RAICES ADIVERTIDAS COMIENZAN SU DESARROLLO A PARTIR DE SUCOS IMPRESOS EN LOS NUDOS PRIMARIOS, SECUNDARIOS Y TERCIARIOS EXPANDIENDO EL SISTEMA RADICAL TERRESTRE. EL NUMERO DE MACOLLOS PUEDE INCREMENTARSE CON FERTILIZACION DE NITROGENO Y POTASIO. LA PRODUCCION DE MACOLLOS DEPENDE DEL SISTEMA SIEMBRA.</p>		<p>EL CUARTO ENTRENADO DEL TALLO PRINCIPAL POR DEBIDO DE LA INFLUENCIA COMIENZA A HACERSE MOTILDE EN LONGITUD. EL PRIMORDIO DE LA PANICULA ES VISIBLE EN EL EXTREMO DEL PUNTO DE CRECIMIENTO COMO ESTRUCTURA CURVA PLUMBEA DE 2 A 3 MM. DE LONGITUD.</p>		<p>EN EL PRIMORDIO SE OPORTUNIZAN LAS ESPIGUILLAS Y FORMAN CON EL AGUA LA INFLUENCIA QUE COMIENZA EN EL TERCIO SUPERIOR. SALIDA DE LA MANA DE LA HOJA BANDERA (EMBRIONAMIENTO) SE INICIA EN FLORESCULAS DE LA MITAD DE LA PANICULA.</p>		<p>SALIDA DE LA PANICULA DE LA HOJA BANDERA A TORRES DE LA MANA, SIGUE POR LA ANTERA DE LAS FLORES EN EL TERCIO SUPERIOR. SALIDA DE LAS ANTERAS. MANANA ALTA. 2 - 3 HORAS PERMANECEN EN TALLO.</p>		<p>LOS CAPROFAGOS ALMACENADOS SON TRANSMISORES DE TALLOS Y OTRAS PARTES DE LA PLANTA. MUCHOS MAS SON FOTOSINTETIZADORES Y SE USAN PARA LLENAR EL GRANO CON LECHOSO.</p>		<p>LA CONSISTENCIA DEL GRANO CAMBIA A PASTOSO SUAVE Y LIGERO ENCARBONA CERCA DE 18 DIAS. LAS HOJAS QUEDAN EN CASA BANCILLO. SE MUEVEN PARA LLENAR EL GRANO CON MATERIA SECA (AMIDO EN EL GRANO).</p>		<p>LA PLANTA ESTA FISIOLÓGICAMENTE MADURA CUANDO EL 80% DE LOS GRANOS SON MADUROS. LA PRODUCCION DE MATERIA SECA HA CESADO. PERMANECER MAS NO VALE LA PENA.</p>			

ANEXO 2 Resultados del análisis del suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
LABORATORIO DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELOS, AGUAS Y ALIMENTOS

Nombre: José Pineda

Lugar: Chicafía

Provincia: Zamora

Canton: Yantzasa

Fecha: 19 - 04 - 06

Fecha E: 27 04 06

1. RESULTADOS DE LOS ANALISIS

Muestra	LAB.	CAMP.	Analisis Mec.	% TFSA	CLASE	pH	MO %	Dispon ug/ml	CIC	Bases Cambiable. me/100ml	Acidz. C. Meq/100ml							
			Arena	Limo	Arcilla	TEXTURAL	1:2,5	N	P2O5	K2O	K	Ca	Mg	Na	Al+H	Al	H	
653		1	36.72	34.74	28.56	Franco Arcilloso	5.43	14.0	175	13	71	0.21	0.98	0.3	0.09	0.6	0.5	0.1

2. INTERPRETACION DE RESULTADOS DE LOS ANALISIS

Muestra	LAB.	CAMP.	pH	M.O %	Dispon ug/ml	CIC	Cambiables	Acidez Cambiable. Meq/100ml.						
			1:2,5	%	N	P2O5	K2O	Ca++	Mg++	Na++	K+	H+	Al+++	Al + H
653		1	Mediana mente Acido	Medio	Muy Alto	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Medio

pH: Medianamente Alcalino

Ing. Jorge Isaac Valarezo M. Sc
 COORDINADOR DEL LABORATORIO



Ing. Marconi Mora Erraez
 TECNICO LABORATORISTA

ANEXO 3 Porcentaje de adaptabilidad

Registros de los porcentajes de adaptabilidad

Tratamientos	Repeticiones				Total	Promedio
	R. I	R. II	R. III	R. IV		
T.1. Al voleo	65	60	70	90	285,0	71.25
T.2. Espeque	22	23	22	21	88,0	22.00
T.3. Transplante						
Total						
Promedio						

El presente cuadro muestra el porcentaje de adaptabilidad en la fase final del cultivo a los 120 días

Tratamientos	Repeticiones				Total	Promedio
	R. I	R. II	R. III	R. IV		
T.1. Al voleo	65	60	70	90	285,0	71.25
T.2. Espeque	18	16	16	15	65,0	16.25
T.3. Transplante	25	25	25	25	100,0	25.00
Sumatoria Total	108	101	111	130		
Promedio	36.00	33.66	37.00	43.33		37.50

Elaboración. El Autor.

ADEVA

Fuentes Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrado Medio	F.c	F.t	
					0,05	0,01
Tratamiento	2	6987,50	3493,75	60,07	4,12	8,02
Error	9	523,50	58,16			
Total	11	7511,00	3551,91			

PRUEBA DE DUNCAN

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACION
Al voleo	71,25	A
Transplante	25,00	B
Espeque	16,25	B

ANEXO 4 Altura de las plantas a los 10 días posteriores a la siembra

Registros de los porcentajes de la altura de la planta

Tratamientos	Repeticiones				Total	Promedio /cm
	R. I	R. II	R. III	R. IV		
T.1. Al voleo	4	5	4	3	16,0	4,0
T.2. Espeque	7	8	8	9	32,0	8,0
T.3. Transplante						

Altura planta de la planta en la fase final del cultivo a los 120 días

Tratamientos	Repeticiones				Total	Promedio/ cm
	R. I	R. II	R. III	R. IV		
T.1. Al voleo	60	65	60	60	245	61.25
T.2. Espeque	80	70	75	70	295	73.75
T.3. Transplante	65	65	65	60	255	63.75
Sumatoria Total	205	200	200	190		
Promedio	68.33	66.66	66.66	63.33		66.25

Elaboración. El Autor.

ADEVA

Fuentes Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrado Medio	F.c	F.t	
					0,05	0,01
Tratamiento	2	350,00	175,00	14,83	4,12	8,02
Error	9	106,25	11,80			
Total	11	456,25	186,80			

PRUEBA DE DUNCAN

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACION
Espeque	73,75	A
Transplante	63,75	B
Al voleo	61,25	B

ANEXO 5 Cantidad de hijos por planta

Registros de los porcentajes de la cantidad de hijos por planta

Tratamientos	Repeticiones				Total	Promedio
	R. I	R. II	R. III	R. IV		
T.1. Al voleo	6	8	7	5	26	6.5
T.2. Espeque	25	28	26	35	114	28.5
T.3. Transplante	15	18	17	15	65	16.25
Sumatoria Total	46	54	50	55		
Promedio	15.33	18	16.66	18.33		17.08

Elaboración. El Autor.

ADEVA

Fuentes Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrado Medio	F.c	F.t	
					0,05	0,01
Tratamiento	2	972,17	486,08	60,15	4,12	8,02
Error	9	72,75	8,08			
Total	11	1044,92	494,16			

PRUEBA DE DUNCAN

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACION
Espeque	28,5	A
Transplante	16,25	B
Al voleo	6,5	C

ANEXO 6 Tamaño de la Espiga

Registros de los porcentajes del tamaño de la espiga

Tratamientos	Repeticiones				Total	Promedio
	R. I	R. II	R. III	R. IV		
T.1. Al voleo	14	22	15	18	69	17.25
T.2. Espeque	23	22	24	23	92	23.00
T.3. Transplante	20	21	22	20	83	20.75
Sumatoria Total	57	65	61	61		
Promedio	19,00	21.66	20.33	20.33		20.33

Elaboración. El Autor.

ADEVA

Fuentes Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrado Medio	F.c	F.t	
					0,05	0,01
Tratamiento	2	67,17	33,58	6,95	4,12	8,02
Error	9	43,50	4,83			
Total	11	110,67	38,41			

ANEXO 7 Registro de la producción de arroz

Registros de los porcentajes de producción de arroz

Tratamientos	Repeticiones / Kg en cáscara				Total	Promedio
	R. I	R. II	R. III	R. IV		
T.1. Al voleo	67.72	125.45	81.81	83.63	358.61	89.65
T.2. Espeque	147.27	123.63	145.45	138.63	554.98	138.74
T.3. Transplante	152.27	156.36	183.63	135.00	627.26	156.81
Sumatoria	367.26	405.44	410.89	357.26	1540.85	
Total/kg						
Promedio	122.42	135.14	136.96	119.08		128.40

Elaboración. El Autor.

R .I = repetición uno

R. II = repetición dos

R. III = repetición tres

R. IV = repetición cuatro

ADEVA

Fuentes Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrado Medio	F.c	F.t	
					0,05	0,01
Tratamiento	2	9663,20	4831,60	12,70	4,12	8,02
Error	9	3422,13	380,23			
Total	11	13085,33	5211,83			

PRUEBA DE DUNCAN

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACION
Transplante	156,81	A
Espeque	138,74	A
Al voleo	89,65	B

ANEXO 8 Costos de producción por cada tratamiento, en 1600 metros cuadrados.

Registros de los costos de producción

Actividades	Cant	Costos de producción en 1600 m ² /tratamiento		
		Al voleo	Espeque	Transplante
Limpieza del terreno		43,33	43,33	43,33
Análisis del suelo		11,20	11,20	11,20
Compra de herbicida	1 galón	4,66	4,66	4,66
Aplicación de herbicida		5,33	5,33	5,33
Costo de la semilla		15,00	15,00	15,00
Siembra		4,00	48,00	140,00
Deshierba manual	1	2,66	2,66	2,66
Adqui y aplica de abono foliar	1000 gr	4,00	4,00	4,00
Compra, apli de herbi (select)		20,00	20,00	20,00
Adqui y aplica de abono foliar	1000 gr	4,00	4,00	4,00
Deshierba manual	2	2,66	2,66	2,66
Adqui y aplica de abono foliar	1000 gr	4,00	4,00	4,00
Cosecha		95,00	95,00	9500
Pilada del arroz		5,12	7,93	8,96
Transporte		8,33	8,33	8,33
Total costos directos		229,29	276,10	369,13
Imprevistos 5%		11,46	13,80	18,45
Interés anual 8 %		18,34	22,08	29,53
Total costos indirectos		29,80	35,88	47,98
Total costos producción		259,09	311,98	417,11
Producción /pilado	qq	5,64	8,73	9,87
Valor unitario		25,00	25,00	25,00
Valor total producción		141,00	218,25	246.75
Beneficio/Costo		0,54	0.69	0.59

De los valores de cada tratamiento de la producción se debe de descontar el 29,20% de la pilada y pulida del arroz

Anexo 9 Proyección de los costos de producción y cantidad de arroz producido en quintales de 1 ha de arroz en cáscara

Producción/kg en cáscara	Producción/qq en cáscara	Produc/qq de arroz pilado	Valor/qq de venta	Valor /ha de produccion
2241,31	49,80	35,26	\$ 25,00	881,15
3468,62	77,08	54,58	\$ 25,00	1364,50
3920,37	87,11	61,68	\$ 25,00	1542,00

Elaboración. El Autor.

Anexo 10 Relación Beneficio/Costo del Experimento

Tratamiento	Egresos de producción. \$/ha	Ingresos de la producción. \$/ha	Beneficio / Costo \$/ha
Tratamiento 1	1619,31	881,15	0,54
Tratamiento 2	1949,87	1364,50	0,69
Tratamiento 3	2606,93	1542,00	0,59

Elaboración. El Autor.

Anexo 11 Ubicación de la Parroquia Chicaña en el mapa



Anexo 12 Terreno listo para la siembra



Anexo 13 Siembra del arroz



Anexo 14 Arroz transplantado



Anexo 15 Primera aplicación del abono foliar.



Anexo 16 vista panorámica del cultivo del arroz



Anexo 17 Momentos en el que se realiza el pilado del arroz



Anexo 18 Presentación del arroz lista para la venta en el mercado

