

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Diagnóstico Técnico y Transferencia de Tecnología en el Manejo
del Cultivo de Arroz para la Zona de Balzar”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Presentada por:

Víctor Hugo Goya Burgos

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2005

AGRADECIMIENTO

A todas las personas, que me ayudaron en la consecución de esta trabajo de tesis, a mis compañeros y profesores, al personal de Banco Nacional de Fomento, y en especial al Dr. Ramón Espinel Director de esta tesis.

DEDICATORIA

A MI HIJA QUERIDA

A MI ESPOSA AMADA

A MIS PADRES

A MIS SOBRINOS

A MI HERMANA Y CUÑADO

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Dr. Ramón Espinel M.
DIRECTOR DE TESIS

Ec. Paúl Herrera S.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

Víctor Hugo Goya Burgos

RESUMEN

La Escuela Superior Politécnica del Litoral y el Banco Nacional del Fomento tienen como objetivo fundamental impulsar el desarrollo y bienestar del país, es así como llegan al sector productivo, para fortalecer las bases de la producción, valiéndose de encuestas que nos permitirán diagnosticar las falencias del sector arrocero en la zona de Balzar, es por eso que la finalidad de este trabajo es la de proveer de una guía técnica para la optimización de los recursos a emplearse en la producción arrocera de la misma.

Este proyecto tiene como objetivo los siguientes puntos:

- Diagnosticar mediante encuesta la realidad del sector arrocero
- Elaborar técnicas para mejorar la productividad de la zona.
- Transferir la tecnología, a través de la capacitación sean estas por charlas y/o talleres a las personas involucradas directamente.

Para la consecución de estos objetivos se llevará a cabo la siguiente metodología:

- Elaboración de una matriz para la encuesta técnica al sector.
- Encuestar a las personas involucradas a cargo de los estudiantes egresados de Ingeniería Agropecuaria y estudiantes del ICHE.

- Diagnóstico de las falencias técnicas para el sector arrocero del cantón Balzar.
- Elaboración de la guía técnica del cultivo de arroz apropiado para esta zona.
- Difusión de las técnicas propuestas mediante charlas, seminarios o talleres.

El resultado esperado es el mejoramiento de los niveles técnicos para la producción del sector arrocero del cantón Balzar, favoreciendo un desarrollo socioeconómico del mismo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	I
ÍNDICE GENERAL.....	II
ABREVIATURAS.....	III
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	V
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	IV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1	
1. GENERALIDADES.....	3
1.1. El Arroz.....	3
1.1.1. Importancia Económica.....	5
1.1.2. Taxonomía.....	6
1.1.3. Fisiología.....	6
1.2. El Cultivo del Arroz.....	10
1.2.1. Preparación de suelos.....	11
1.2.2. Siembra.....	12
1.2.3. Fertilización.....	17

1.2.4. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades.....	19
1.2.5. Cosecha.....	47

CAPITULO 2

2. DIAGNÓSTICO TÉCNICO.....	48
2.1. Descripción de la Metodología.....	48
2.2. Tabulación de Resultados.....	49
2.3. Análisis de los Resultados.....	49
2.4. Delimitación y Caracterización Agrosocioeconómica de la zona.....	67

CAPITULO 3

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	69
3.1. Análisis del Suelo.....	69
3.1.1. Toma de Muestras.....	70
3.1.2. Análisis de Laboratorio.....	74
3.1.3. Discusión de Resultados y Recomendaciones.....	74
3.2. Análisis Foliar.....	80
3.2.1. Toma de Muestras.....	86
3.2.2. Análisis de Laboratorio.....	82
3.2.3. Discusión de Resultados y Recomendaciones.....	83
3.3. Prácticas Agronómicas.....	88
3.3.1. Preparación de suelos.....	88

3.3.2. Siembra.....	89
3.3.3. Fertilización.....	89
3.3.4. Control de Plagas y Enfermedades.....	90

CAPITULO 4

4. PROPUESTA TECNICA.....	92
4.1. Elaboración de Ficha técnica.....	92

CAPITULO 5

5. CAPACITACION Y TRANSFERENCIA A LOS AGRICULTORES.....	108
5.1. Taller Técnico.....	108
5.2. Taller Práctico.....	112
5.3. Manejo de registros de costos de Producción.....	112

CAPITULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	113
--	-----

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 2.1 Tiempo Dedicado a la Agricultura.....	50
Gráfico 2.2 Actividad Diferente al Cultivo de Arroz.....	50
Gráfico 2.3 Nivel de Educación.....	51
Gráfico 2.4 Nivel de Educación de su Hijo Mayor.....	51
Gráfico 2.5 Área que Siembra de Arroz.....	52
Gráfico 2.6 Produce Todo Su Terreno.....	52
Gráfico 2.7 Fuentes Hídricas.....	53
Gráfico 2.8 Estudios del Agua.....	53
Gráfico 2.9 Cuenta con caminos vecinales.....	54
Gráfico 2.10 Tenencia de la Tierra en Producción.....	54
Gráfico 2.11 Cuenta con Infraestructura en su Terreno.....	55
Gráfico 2.12 Cuenta con Nivelación en Cultivo.....	55
Gráfico 2.13 Tipos de Preparación al Suelo.....	56
Gráfico 2.14 Tipo de Siembra.....	56
Gráfico 2.15 Número de Cosechas al Año.....	57
Gráfico 2.16 Utilizan Semillas Certificadas.....	57
Gráfico 2.17 Variedades Sembradas.....	58
Gráfico 2.18 Cantidad de Semilla por Hectárea.....	58
Gráfico 2.19 Análisis de Suelo.....	59
Gráfico 2.20 Realiza Análisis Foliar.....	59
Gráfico 2.21 Utilización de Fertilizantes en el Suelo.....	60
Gráfico 2.22 Utilización de Análisis Foliare.....	60
Gráfico 2.23 Utilización de Producto Orgánico.....	61
Gráfico 2.24 Tiene Problemas serios de Malezas.....	62
Gráfico 2.25 Conoce las Enfermedades del Cultivo.....	62
Gráfico 2.26 Rendimientos por Hectárea.....	63
Gráfico 2.27 Cuál es su Costo de Producción por Hectárea.....	64
Gráfico 2.28 Cuenta con Asistencia Agrícola.....	64
Gráfico 2.29 Desearía Capacitación Agrícola.....	65
Gráfico 2.30 Cómo Vende su Arroz.....	65
Gráfico 2.31 Acude al BNF.....	66

ABREVIATURAS

B	Boro
BNF	Banco Nacional del Fomento
Ca	Calcio
c.c.	Centímetros cúbicos
Cl	Cloro
Cu	Cobre
cm.	Centímetros
Fe	Hierro
g.	Gramos
Ha	Hectárea
IA	Ingeniería Agropecuaria
ICHE	Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas
INIAP	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
K	Potasio
Kg.	Kilogramos
Mg	Magnesio
meq.	Mil equivalentes químicos
Mn	Manganeso
m.m.	Milímetros
mt.	Metros
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
N	Nitrógeno
Na	Sodio
P	Fósforo
pH	Potencial de Hidrogeno
p.p.m.	Partes por millón
S	Azufre
TM	Toneladas Métricas
Ud	Unidades disponibles
VHB	Virus de la Hoja Blanca
Zn	Zinc

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla # 1	Reporte de análisis de suelo, laboratorio de análisis agrícola..76
Tabla # 2	Elementos puros, recomendaciones de fertilización.....77
Tabla # 3	Primera aplicación de fertilizantes.....78
Tabla # 4	Segunda aplicación de fertilizantes.....78
Tabla # 5	Tercera aplicación de fertilizantes.....79
Tabla # 6	Resultados de análisis químico foliar.....85
Tabla # 7	Niveles de una planta en producción (foliar).....85
Tabla # 8	Recomendaciones de Mezclas de Herbicidas Pre y post Emergente para el Combate de Malezas en Arroz.....99
Tabla # 9	Recomendaciones de Mezclas de Herbicidas para el control de malezas en arroz bajo riego.....100
Tabla # 10	Productos específicos para el control de malezas.....101
Tabla # 11	Manejo de Insectos Plagas en Arroz.....102
Tabla # 12	Enfermedades del cultivo de Arroz.....103
Tabla # 13	Recomendaciones de Fertilización Edáfica.....105
Tabla # 14	Recomendaciones de Fertilización Foliar.....106

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1 <i>Piricularia oryzae</i>	30
Figura 1.2 <i>Rhizoctonia solana</i>	31
Figura 1.3 <i>Helminthosporium oryzae</i>	32
Figura 1.4 Virus Hoja Blanca (VHB).....	34

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla # 1	Reporte de análisis de suelo, laboratorio de análisis agrícola..76
Tabla # 2	Elementos puros, recomendaciones de fertilización.....77
Tabla # 3	Primera aplicación de fertilizantes.....78
Tabla # 4	Segunda aplicación de fertilizantes.....78
Tabla # 5	Tercera aplicación de fertilizantes.....79
Tabla # 6	Resultados de análisis químico foliar.....85
Tabla # 7	Niveles de una planta en producción (foliar).....85
Tabla # 8	Recomendaciones de Mezclas de Herbicidas Pre y post Emergente para el Combate de Malezas en Arroz.....99
Tabla # 9	Recomendaciones de Mezclas de Herbicidas para el control de malezas en arroz bajo riego.....100
Tabla # 10	Productos específicos para el control de malezas.....101
Tabla # 11	Manejo de Insectos Plagas en Arroz.....102
Tabla # 12	Enfermedades del cultivo de Arroz.....103
Tabla # 13	Recomendaciones de Fertilización Edáfica.....105
Tabla # 14	Recomendaciones de Fertilización Foliar.....106

INTRODUCCION

El presente es un trabajo de Tesis, realizado en conjunto con el Banco Nacional de Fomento, para diagnosticar aspectos críticos y falencias técnicas en la producción arrocerá, en este caso en particular de la zona de Balzar. Para así con esta información transferir tecnologías de avanzada en la producción de este cultivo, dotando así a los agricultores de la zona de herramientas que les sirvan para ser más productivos y puedan tener mejores días en este mundo cada vez más competitivo y globalizado.

Para realizar este diagnóstico fue necesario el levantamiento de la información en campo para así luego de tabulada analizarla y presentar las tecnologías a transferir en talleres teóricos y prácticos a los agricultores de este importante sector situado a orillas del Río Daule.

Balzar fue parroquia del cantón Daule, en sus orígenes se llamó San Jacinto de Balzar. El 23 de marzo de 1826 fue ascendida a parroquia eclesiástica. En 1847 se le reconoció como parroquia civil del cantón Daule. Y el 19 de

Septiembre de 1903 fue expedido el Decreto de Cantonización y sancionado por el Ejecutivo el 26 de Septiembre de ese mismo año, en que sonaron las campanas anunciando la existencia de un nuevo cantón en la provincia del Guayas. Tiene una superficie de 2.518 kilómetros².

Cabecera cantonal: Balzar

Área: 2.518 km².

Población: 48.274 habitantes, 25.269 hombres y 23.005 mujeres.

Habitan el área urbana 24.133 personas y En el área rural 24.141 personas.

Los pueblos conforme avanza su cultura y civilización, se sienten estrechos y buscan la forma de extenderse y superarse. Sólo se espera la fecha oportuna y la directriz que canalice los ideales para culminar con éxito, y ahí, la mente engendradora de la idea del señor Baltazar Araúz, caballero Orense que advirtió ansias de progreso en el pueblo de Balzar.

El Río Daule es el principal, atraviesa el territorio de Norte a Sur, sus afluentes, en el área cantonal, son el Congo y el Puca, este último recibe las aguas del río Pucón. Sirven como vía de transporte.

CAPITULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. El Arroz.

Por ser el arroz una de las plantas más antiguas, ha sido difícil establecer con exactitud el origen y la época en que el hombre inició su propagación. La literatura china reporta 3000 años antes de Cristo, el inicio de la siembra como una ceremonia religiosa importante reservada a su Emperador y como el más importante de cinco cultivos en la alimentación.

En el Ecuador en 1774 se reportaron datos de producción en la zona de Yaguachi, Babahoyo, Baba. Es interesante hacer notar, en la zona de Daule, actualmente típica arrocería, no se mencionan cosechas de esta gramínea, y más bien se señala un sistema de producción de ganado vacuno, caballar, lanar; cacao y algodón. A partir de 1940, el arroz alcanza importancia en la economía nacional e internacional, como consecuencia de los efectos de la

segunda guerra mundial que cerro mercados tradicionales productores de arroz, incremento el precio de este cereal e incorporó al país como productor internacional del cultivo.

Estos aspectos aunados a la crisis cacaotera ayudaron a la rápida expansión del arroz en áreas tradicionales de la Cuenca del Guayas. En la provincia de Guayas las zonas arroceras más importantes son Daule, Santa Lucía, Palestina y Samborondón y en las partes bajas de Balzar. Los suelos de estas zonas son aluviales y en su mayoría de textura arcillosa; tienen buena retención de agua y un pH de 6.0 - 6.5; el contenido de fósforo y potasio es bueno, pero el nitrógeno es escaso; existen deficiencias localizadas de azufre y zinc, al igual que toxicidad de hierro en los sectores que permanecen inundados (2).

1.1.1. Importancia Económica

El principal producto agrícola que se cultiva a ambos lados de la frontera ecuatoriano-peruana es el arroz, que por su alta calidad, se ha hecho acreedor a un elevado prestigio entre buena parte de los consumidores de los dos países.

En la región Andina del Continente, el arroz es la principal fuente de proteína después de la de origen animal, se ha

convertido en las últimas décadas en un producto básico de la canasta familiar. Es notable que este cultivo, que no es originario de la región haya adquirido en ella tanta importancia. El cultivo de la gramínea se realiza en dos ciclos productivos: invierno y verano. Históricamente, se ha sembrado una superficie anual de alrededor de 300,000 ha. Principalmente en las provincias de Guayas y Los Ríos.

La actividad vinculada a este producto da empleo al 22% de la población económicamente activa, esto significa alrededor de 140.000 familias (11).

1.1.2. Taxonomía

El arroz (**Oryza sativa L**) es una planta monocotiledónea, a continuación se presenta la clasificación Taxonómica.

Planta:	Fanerógama
Tipo:	Espermatofita
Subtipo:	Angiosperma
Clase:	Monocotiledónea
Orden:	Glumíflora
Familia:	Gramínea

Subfamilia:	Panicoideas
Tribu:	Oryzae
Subtribu:	Oryzineas
Género:	Oryza (12).

1.1.3. Fisiología

Un claro entendimiento de cómo se desarrolla la planta de arroz es esencial para los técnicos que trabajan en la investigación y producción de este cultivo. Las etapas de desarrollo de la planta son fácilmente identificables, pues marcan cambios fisiológicos y morfológicos de gran importancia en la vida de la planta.

Germinación a emergencia (Etapa 0)

Desde la siembra hasta la aparición de la primera hoja a través del coleóptilo. La primera hoja, la cual carece de lámina, rompe el coleóptilo y viene a ser visible sobre la superficie del suelo.

Plántula (Etapa 1)

Desde la emergencia hasta inmediatamente antes de aparecer la primera macolla. Entre el séptimo y el octavo día,

la plántula comienza a fotosintetizar sus propios requerimientos de energía y absorber nutrimentos; entonces viene a ser independiente de la semilla.

Macollamiento (Etapa 2)

Desde la aparición del primer hijo hasta cuando la planta alcanza el número máximo de ellos, o hasta el comienzo de la siguiente etapa. El macollamiento es la etapa más larga: para variedades tempranas (105 días) y para variedades tardías (150 días), tarda de 45 a 90 días respectivamente.

Número máximo de hijos (Estado 2).

Esta parte del ciclo de crecimiento es muy importante porque tiene una estrecha relación con el mejoramiento del cultivo y de las prácticas agronómicas. En variedades tempranas, el número máximo de hijos se alcanza casi simultáneamente con la iniciación de la panícula o ligeramente después pero en variedades tardías puede presentarse primero la elongación del tallo y/o la iniciación de la panícula. En arroz transplantado se pueden desarrollar más de 30 macollos por planta o 750 por metro cuadrado, cuando se transplanta una

planta por sitio a 20 x 20 cm. y se aplica abundante fertilizante; alcanza el macollamiento máximo en 60 días.

Elongación del tallo (Etapa 3)

Desde el momento en que el cuarto entrenudo del tallo principal debajo de la panícula comienza a hacerse notable en longitud, hasta cuando está totalmente alargado o hasta cuando la siguiente etapa comienza. En variedades foto sensitivas y tardías, la elongación del tallo comienza después del máximo macollamiento y se alarga considerablemente antes de la iniciación de la panícula, la cual es inducida por foto periodos de días cortos.

Iniciación de la panícula (Etapa 4)

La diferenciación del meristemo en el punto de crecimiento inicia el primordio de la panícula (o diferenciación del nudocuello) y marca el final de la fase vegetativa y el comienzo de la fase reproductiva. Esta se traslapa con la elongación del tallo y la etapa de máximo macollamiento en variedades semi-enanas sucediendo a un tiempo fijo independiente de la longitud del día.

Desarrollo de la panícula (Etapa 5)

Desde cuando la panícula diferenciada es visible hasta cuando la punta de ella está inmediatamente debajo del cuello de la hoja bandera. En variedades tempranas el desarrollo de la panícula sucede al mismo tiempo que la elongación del tallo.

Floración (Etapa 6)

La salida de la panícula de la vaina de la hoja bandera marca el comienzo de la etapa de floración y es seguida inmediatamente por la antesis de las flores en el tercio superior de la panícula. Esto se nota por la salida de las anteras, de apariencia blanquecina. Las flores, en el medio y en el tercio inferior, abren en los días sucesivos.

Etapa lechosa (Etapa 7)

Después de la fertilización de las flores, los carbohidratos almacenados son trasladados rápidamente desde los tallos y desde otras partes de la planta para formar el grano; muchos más se fotosintetizan y se mueven rápidamente para llenar la espiguilla con un líquido lechoso que puede ser sacado a presión con los dedos.

Etapa pastosa (Etapa 8)

La consistencia del grano cambia primero a pastosa suave y luego se endurece en tres a cinco días. El color cambia a verdoso amarillento.

Etapa de maduración (Etapa 9)

A los 30 días después de la floración, los granos alcanzan el estado de madurez. La planta entera está fisiológicamente madura, cuando el 90% de los granos han madurado y muestran un color amarillo pálido. Algunas espiguillas nunca se llenan, Las dos hojas remanentes en todos los tallos están marchitas, aunque en algunas variedades permanecen de color verde pálido (5).

1.2. El Cultivo de arroz

Las principales áreas arroceras en nuestro país están por debajo de los 10 m.s.n.m. En estas zonas la temperatura promedio es de 24° C a 25° C. Las lluvias se inician en la segunda quincena del mes de Diciembre y terminan en Mayo. El promedio de lluvias varía de 1000 m.m. a 2200 mm de Enero a Abril. (11)

1.2.1. Preparación de suelos.

La preparación del suelo para el arroz consiste de operaciones que se las realizan con maquinaria apropiada para cada caso. En nuestro País se presentan dos tipos de sistemas de siembra para arroz: Arroz Bajo riego y Arroz de secano, para el primero se necesita realizar las tres prácticas que se nombran abajo, y para el segundo caso es necesario realizar solo las dos primeras.

Arada: Es necesario pasar el arado un mes antes de la labor de rastra y fangueo, con esta labor logramos voltear el suelo, para así exponer a los huevos, larvas y adultos de insectos plaga, como a los patógenos existentes en el suelo a la acción de los controladores naturales.

Rastreada: Durante esta actividad es posible incorporar los fertilizantes o abonos básicos, Desterronando y mullendo el suelo, proporcionándole nutrientes y activándolo biológicamente.

Fangueada y nivelada: Se hará sobre terreno inundado luego del pase de la rastra, utilizando un tractor aperado

con jaulas de hierro o utilizando un motocultor y una tabla niveladora con la finalidad de batir el suelo y nivelarlo para facilitar el trasplante y la distribución adecuada de la lamina de agua. (1)

1.2.2. Siembra

En el cultivo del arroz se utilizan varios métodos de siembra, que dependen de las facilidades que tenga el productor y del área a sembrar. Se diferencian dos sistemas de siembra en el cultivo de arroz; siembra directa (con semilla seca o pregerminada) y siembra indirecta o por trasplante.

Trasplante de arroz.

Es un método de siembra indirecto, en el cual se trasplantan plántulas que han crecido inicialmente en semilleros o almácigos para luego transplantarlas al campo definitivo. Las plántulas deben arrancarse cuidadosamente del almácigo o semillero, tratando de no ocasionar daño ni al follaje ni a las raíces. Generalmente el trasplante se realiza cuando las plántulas tienen de 20 a 30 días de crecimiento.

La ventaja de este sistema de siembra es que se usa poca semilla, en relación a la siembra directa. Este método es recomendable para pequeñas plantaciones y/o cuando se quiere erradicar malezas nocivas, como el arroz rojo o cuando se produce semilla o se trate de reducir las mezclas de otras variedades.

Trasplante manual al azar. Es la forma más utilizada en la producción de arroz, puesto que permite un mayor rendimiento utilizando mano de obra. Así las plantas se entierran en el lodo a 2 ó 3 cm de profundidad a una distancia que varía entre 15 y 25 cm., sin seguir ningún patrón definitivo.

Transplante manual de surcos. Para efectuar el trasplante por surcos, se utilizan cuerdas o cabuyas marcadas a distancias entre plantas que varían de 15 hasta 25 cm. y que sirven de guía a los trasplantadores. En este sistema de trasplante se recomiendan distancias de 20 a 30 cm. entre surcos.

Siembra directa.

En la siembra directa con semilla seca, la siembra se efectúa en hileras o al voleo, a mano, con sembradoras, etc. En suelos fangueados la siembra con semilla pregerminada, se realiza al voleo a mano. Los métodos de siembra directa:

Siembra con Espeque Es un método utilizado en terrenos donde la mecanización es difícil o no es factible. En este método de siembra se coloca la semilla en posturas o agujeros individuales y se recomienda depositar entre 5 a 12 granos de semilla por postura a una distancia de 30 centímetros en cuadro. Sin embargo, se debe tener cuidado de no depositar muchas semillas en una sola postura para que las plantas tengan un macollamiento adecuado. En este método de siembra se recomienda la cantidad de 100 libras de semilla por cuadra.

Siembra al voleo con semilla seca. La siembra al voleo se puede hacer a mano, con máquinas voleadoras manuales o con voleadoras acopladas al tractor. Una vez distribuida la semilla en el suelo, se da un pase de rastra

para tapar la semilla y reducir el daño de aves y otros animales. La profundidad a la que se coloca la semilla dentro del suelo, no debe ser mayor de cinco centímetros. Con este método la siembra es más rápida, sin embargo, la germinación no es uniforme debido a que la semilla queda colocada a diferentes profundidades, además del daño por los pájaros en la semilla que no se logró tapar adecuadamente. Con este método se recomienda utilizar entre 180-220 libras de semilla por cuadra.

Siembra mecanizada en surcos. Para este método de siembra se utilizan sembradoras para arroz, que son implementos halados por un tractor, las cuales depositan la semilla a chorro corrido a distancias que pueden variar de 15 a 30 centímetros, según el implemento o sembradora utilizada. Para la siembra de arroz con sembradoras, se requiere de suelos bien preparados, para permitir una adecuada y uniforme distribución de la semilla. Las ventajas de este método de siembra, es por la rapidez y la uniformidad tanto en la distribución como en la colocación de la semilla a una determinada profundidad, lo que resulta en una germinación uniforme. Un aspecto muy importante

cuando se usa una sembradora con tractor, es que ésta se debe calibrar antes de iniciar la siembra para lograr una eficiente distribución y dosificación de la semilla. Con este sistema se recomienda utilizar entre 150- 180 libras de semilla de buena calidad por Cuadra.

Pregerminación de la semilla de arroz. Para la pregerminación de la semilla se utiliza el siguiente método: La semilla se coloca en bultos de 50 libras en sacos de polietileno o de yute, los cuales se amarran y sumergen en agua limpia en una pila o barril por un período de 24 horas. Después los bultos conteniendo la semilla húmeda se colocan en un piso de cemento y se arropan con una lona o manteado por otras 24-36 horas (dependiendo de la temperatura ambiente), al cabo de lo cual la semilla esta lista para esparcirla o regarla en el campo, ya sea al voleo o en surcos marcados con cabuya.

Siembra al voleo con semilla pregerminada. En este método la semilla pregerminada se riega al voleo dentro de la melga ya sea a mano. La distribución de la semilla debe de ser lo mas uniforme posible. Para lograr una distribución

uniforme, se recomienda que la persona que riega la semilla repase unas dos veces el tiraje de la semilla. Después de esparcir la semilla se saca el agua de la melga, supervisando que no queden charcos donde la semilla puede podrir. (3)

1.2.3. Fertilización.

La mayor parte del cultivo del arroz se siembra en régimen de inundación permanente o casi permanente. Esto lleva a que la zona que rodea al sistema radicular se encuentre sin oxígeno. Pero, como todas las plantas, las raíces necesitan respirar y consiguen el oxígeno mediante unos tejidos especiales distribuidos por hoja, vaina, tallo y raíces. En los terrenos inundados suceden una serie de cambios físicos, químicos y biológicos que influyen en el comportamiento de los nutrientes de las plantas. Algunos beneficios de la inundación son: lleva el pH próximo a la neutralidad, aumenta la disponibilidad de P y Fe, suministra nutrientes con el agua de riego, disminuye la presencia de malas hierbas, estimula la fijación biológica de nitrógeno por las cianobacterias y realiza una función termoreguladora.

Como todas las especies vegetales, el arroz necesita para su crecimiento y nutrición de cantidades adecuadas y oportunas de nutrientes que extrae del suelo o de los fertilizantes. Entre dichos nutrientes se encuentran el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, silicio y otros micro elementos. Su adición en la correcta cantidad aumentará la velocidad de crecimiento, la materia seca y el rendimiento en grano. El suministro adecuado de los nutrientes hacia la planta depende del estado del nutriente en el suelo y de la capacidad del sistema radicular para tomarlo. Son muy importantes las características químicas del suelo y que están muy condicionadas a los ciclos de inundación-drenaje. Estas características químicas provocan que ciertos elementos sean más solubles mientras que otros no, pudiéndose provocar toxicidades y/o deficiencias. No nos interesa la cantidad total de un elemento ni en el caso de un suelo inundado ni en el caso de un suelo en condiciones normales. La cantidad disponible para la planta puede ser muy diferente a la cantidad total de elemento en el suelo. Se recomienda fraccionar la aplicación del Nitrógeno sintético en 3 partes, de la siguiente manera: 25 % a los 15

días después del trasplante, el 25 % al momento del macollamiento y el 50 % inmediatamente después de la floración. Si se dispone de abonos orgánicos se puede hacer aplicaciones combinadas de este tipo de abono, complementada con abonos minerales (roca fosfórica, Sulpomag) o químico-sintéticos (Urea, Sulfato de Amonio, Superfosfato triple y Cloruro de Potasio). Además se pueden realizar aplicaciones complementarias a base de abonos líquidos. (1)

1.2.4. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

El manejo integrado de plagas (MIP) es el sistema que en contexto y la dinámica poblacional de las especies plagas, utiliza todas las técnicas y métodos de lucha de una manera compatible, para mantener las poblaciones tan bajas que no ocasionen daños económicos. El objetivo del MIP es elaborar un programa de ordenación de las actividades en el cultivo de arroz, que proporcionen la mayor cantidad posible de producción con la máxima eficiencia en el uso de insumos y la menor cantidad de contaminación ambiental.

El cultivo del arroz es afectado por insectos plaga, diversas especies de malezas, y un grupo de agentes infecciosos que producen enfermedades. Todas estas plagas en determinada época causan grandes pérdidas económicas al cultivo del arroz. El MIP no es una tecnología, sino un proceso de solución de problemas, en los cuales el agricultor, juega un papel de vital importancia.

Para desarrollar un programa efectivo de manejo integrado de plagas (MIP) en el cultivo del arroz, es importante que tanto el técnico como el agricultor conozcan los siguientes aspectos de ese programa:

- Las principales especies de artrópodos plaga, sus hábitos, la duración de cada estadio de su ciclo biológico y el estadio dañino de la plaga.
- Los factores agronómicos y climáticos que influyen en el desarrollo de la plaga.
- La relación entre la densidad de las poblaciones de insectos y la pérdida en rendimiento del cultivo. Las plagas pueden clasificarse según los siguientes criterios:

sus hábitos alimenticios; la etapa de desarrollo de las plantas en que se presentan; la parte de la planta que atacan de preferencia. Es por eso que detallamos a continuación aspectos generales de las plagas. (10)

Principales Insectos Plagas

Diatraea saccharalis El daño que causa es visible desde la época de macollamiento hasta la floración y se evidencia cuando aparece la panícula blanca y vana. Aunque se asocia la presencia del insecto con la aparición de la panícula blanca, la realidad es que la larva ha causado daño 15 días antes de la aparición del síntoma. La larva vive dentro del tallo y se alimenta de él, dejando en la base de la planta residuos y excrementos semejantes al aserrín. La pupa se forma dentro del tallo y suele estar recubierta de un capullo blanco.

Rupela albinella Este insecto se denomina comúnmente novia del arroz. Aunque está presente durante toda la época de desarrollo del arroz, no se ha demostrado que tenga importancia económica. En las primeras etapas del desarrollo de la planta, la larva taladra el tallo y penetra en

él. Esta acción interfiere con la traslocación de alimento hacia la panícula y causa el daño denominado panícula blanca. Si el ataque del insecto ocurre después del inicio de la panícula, no se afecta la traslocación de nutrientes y no se observa la panícula blanca. Al igual que *Diatraea* spp., la eliminación de socas ayuda a destruir larvas y pupas en los tallos después de la cosecha. La inundación del terreno destruye las pupas remanentes en los tallos y el suelo después de la cosecha (3).

Tibraca limbativentris. Estos insectos, llamados comúnmente chinches hediondas o tibraca, son los pentatómidos de mayor tamaño que atacan los arrozales. En años recientes, estos insectos aparecieron en altas densidades en los arrozales de Venezuela y Ecuador. Los adultos y las ninfas se instalan en la base del tallo, usualmente con la cabeza hacia abajo. El daño ocasionado por ambas especies es más visible durante las épocas de embuchamiento y de floración, cuando aparecen las panículas blancas. Sin embargo, el insecto ataca desde la etapa de plántula, y el daño, denominado “corazones muertos”, suele pasar desapercibido.

El adulto prefiere siembras densas que ofrezcan un microclima favorable para el desarrollo de las ninfas y las protejan contra los enemigos naturales; por consiguiente, la densidad de siembra debe ser manejada cuidadosamente. El insecto tiene el hábito de permanecer en el tallo cerca del nivel del suelo. Allí, en la parte baja de las plantas, las aspersiones corrientes de insecticidas dan una cobertura inadecuada. El control por medios químicos resulta, por tanto, difícil e ineficiente. No se recomienda el control químico si ya han aparecido panículas blancas: en este momento, el daño ya fue causado. La eliminación de socas y lotes abandonados evita el desarrollo de altas poblaciones del insecto que pudieran emigrar al nuevo arrozal. El control de las malezas ayuda a reducir la incidencia de este insecto en los arrozales (4).

Tagosodes orizicolus (Muir) (Sogatodes oryzicola) Este pequeño saltahojas, conocido comúnmente como sogata, es un homóptero que transmite el virus de la hoja blanca del arroz (VHB). Además, causa daño mecánico a la planta alimentándose de las hojas y el tallo, y ovipositando en

ellos. Las ninfas y los adultos son de hábito sedentario, es decir, difícilmente abandonan el cultivo hospedante. Para trasladarse, saltan o caminan de planta en planta y vuelan o son llevados por el viento a otros campos.

Las ninfas eclosionan generalmente de 4 a 8 días después de la oviposición. Carecen de alas (son ápteras) y son de color crema. Tienen dos rayas longitudinales oscuras sobre el dorso. Los cinco estadios ninfales duran de 15 a 20 días. La duración del estado adulto, que está determinada por las condiciones ambientales, es de 14 a 24 días para los machos y de 24 a 36 días para las hembras. Sogata puede causar daño al arroz, de dos maneras:

Daño mecánico. Las perforaciones e incisiones que hace para alimentarse y ovipositar causan necrosis de los tejidos y marchites en la planta. Cuando el ataque es severo, se desarrolla fumagina en la planta. Esta condición, en que se combinan el daño y la fumagina, se conoce como quemazón y trae consigo la muerte de la planta. Fumagina es el desarrollo de hongos sobre el excremento del insecto.

Por su color negro y otras características, la fumagina interfiere con la fotosíntesis.

Transmisión del VHB. El insecto es vector del virus de la hoja blanca del arroz (VHB). La inoculación del virus es un daño de mayor importancia que el daño mecánico. Los síntomas de la virosis son áreas cloróticas donde se forman rayas de color amarillo pálido paralelas a la nervadura central, que suelen ir desde el ápice de la hoja hasta su vaina. El virus, además de afectar la planta, ejerce una acción deletérea sobre el insecto. Las hembras portadoras del VHB depositan menos huevos y ovipositan durante períodos de tiempo más cortos que las hembras libres del virus. Una medida efectiva para manejar este problema es sembrar variedades resistentes al daño mecánico del insecto y tolerantes del VHB.

Umbral de acción. Se han establecido dos • En plantas de arroz de 1 a 2 hojas: 200 insectos sogata por 100 pases de red (un promedio de 5 sitios x 20 pases por sitio).• En plantas de arroz de 3 a 5 hojas, en la etapa de floración: 400 insectos por 100 pases de red (un promedio de 5 sitios

por 20 pases por sitio). Debe tenerse en cuenta el parasitismo existente en cada zona al momento de la evaluación, descontando tres insectos por cada araña capturada en la muestra.

La Sogata es la plaga más importante del arroz en América Latina. Está presente en todas las etapas de desarrollo del arroz, aunque es más frecuente al inicio del cultivo. La resistencia varietal es el principal componente de control en los programas de MIP y de manejo integrado del cultivo.

Spodoptera frugiperda. Es conocido como gusano cogollero, gusano en ejército (o gusano ejército) y barredor. El daño más común de este insecto es su acción defoliadora, aunque también actúa como trozador de plántulas (corta tallos y hojas) y puede atacar la panícula. El gusano ejército ataca tanto en el sistema con riego como en el de secano. Generalmente, aparecen altas poblaciones del insecto cuando ocurren períodos secos seguidos de lluvias. Las larvas neonatas miden unos 5 mm. de longitud. Cabeza y la región distal (anal) son de

color negro. El cuerpo es de color variable: al desarrollarse, adquieren un color que varía de verde a gris, según el alimento ingerido. El muestreo debe dirigirse al estadio de huevo. En el sistema con riego se puede inundar el campo para destruir las larvas o para restringir el daño a la parte aérea de las plantas que sobrepase el nivel del agua. La práctica de la inundación es costosa y requiere una excelente nivelación del suelo. La destrucción de malezas en el lote y sus alrededores reduce la probabilidad de oviposición, porque el insecto las prefiere al arroz cuando llega el tiempo de ovipositar. El manejo de la plaga está relacionado con este control de malezas. La razón es que la actividad de los adultos varía de una localidad a otra y podría estar asociada con la presencia de malezas u otros hospederos alternos. El control químico es efectivo contra las larvas. Es también el método más usado por los agricultores, dada la agresividad y el potencial de daño de las larvas. El control químico debe sincronizarse con el conteo de masas de huevos: una vez comprobada la oviposición, se inspecciona el lote cada 2 días hasta la eclosión larval (11)

Hydrellia spp.

Los minadores, otro grupo de insectos que atacan el follaje, están representados por las moscas *Hydrellia* spp. El género se considera plaga ocasional del arroz irrigado. Puede atacar el arroz de secano durante períodos de alta precipitación pluvial. La hembra oviposita sobre las hojas, de preferencia en hojas cercanas a la superficie del agua.

Los huevos son de color crema, estriados, alargados y fusiformes. La oviposición es mayor en plantas que tengan menos de 15 días de germinadas. La hembra coloca los huevos individualmente y casi siempre en el haz de la hoja. Pueden encontrarse hasta 10.5 huevos por m². (4).

Enfermedades de mayor importancia

Piricularia (*Pyricularia oryzae*): Constituye el principal problema fitopatológico del arroz, debido a que el hongo manifiesta gran capacidad destructiva y desarrolla rápida adaptabilidad en las nuevas variedades y a los fungicidas específicos. Los ataques críticos ocurren en plántulas y floración; las lesiones foliares típicas son alargadas con extremos puntiagudos, de bordes marrón-rojizo y centros

grisáceos. La extensión y confluencia de varias manchas producen secamiento parcial o total de la lámina foliar. Las lesiones paniculares se localizan en el pedúnculo, ramificaciones y estructuras florales. Comúnmente la infección ocurre en la base de la panícula (cuello o nudo ciliar) provocando el necrosamiento y estrangulamiento del área afectada. Los ataques tempranos, antes de emerger la panícula, originan granos vanos; mientras que los tardíos, los producen livianos y yesosos.

Las pérdidas causadas por piricularia dependen de varios factores:

La variedad sembrada, La etapa de desarrollo del cultivo en que se presente la infestación, y ciertas variables ambientales como la humedad, la temperatura, y el período de rocío.

Donde las condiciones ambientales sean favorables al desarrollo del hongo, los cultivos de variedades susceptibles en la fase de plántula o de macollamiento quedan totalmente destruidos. Cuando no hay destrucción

total del cultivo, es bastante difícil estimar las pérdidas causadas por el añublo de la hoja.

La producción, por ejemplo, puede disminuir en un porcentaje aproximadamente igual al del área foliar afectada, según la variedad de que se trate. Las pérdidas causadas por el añublo del cuello de la panícula son generalmente altas. El valor de estas pérdidas es similar al porcentaje de incidencia alcanzado por la enfermedad en el campo (3).



Figura 1.1 Pyricularia oryzae

Podredumbre de la vaina (*Rhizoctonia solani*): produce lesiones elípticas o irregulares de color blanco grisáceo en la vaina foliar, encima de la superficie del agua (riego) o del suelo (secano). Los mayores ataques se han conseguido en el estado Barinas.



Figura 1.2 Rhizoctonia solani

Helminthosporiosis (*Helminthosporium oryzae*): se encuentra asociada con baja fertilidad del suelo y daños radicales por insectos. El hongo infecta en cualquier etapa del cultivo; sin embargo, las incidencias más críticas a la planta ocurren al final del cultivo. Las lesiones foliares varían desde pequeños puntos hasta manchas circulares u ovales que se distribuyen casi uniformemente por toda la lámina foliar; la coloración marrón inicial se torna más clara en el centro y aparece con frecuencia un halo amarillento. A nivel de panícula el fitopatógeno invade el cuello, raquis, ramificaciones y granos (glumas), originando manchas marrones cubiertas por crecimiento del hongo. Esto disminuye el rendimiento y la calidad molinera.



Figura 1.3 Helminthosporium oryzae

Pudrición de la vaina (*Sarocladium oryzae*, *Acrocyndrium oryzae*): Es una de las pudriciones que se presentan con mayor frecuencia en arroz. Dado que en los últimos años ha habido un estable incremento en cuanto a su incidencia, el hongo actualmente merece especial atención en los programas de mejoramiento del arroz.

Los daños se visualizan en las vainas de las hojas superiores, particularmente en la llamada bandera, en forma de manchas oblongas con centros grises y bordes marrones, llegando en algunos casos a cubrir toda el área de la vaina. En infecciones severas, las panículas no emergen totalmente o lo hacen parcialmente acompañadas por pudriciones que impiden la producción de granos. En el lado interno de las vainas afectadas se desarrolla un

polvillo blanco o rosado que corresponde a las estructuras del hongo.

Hoja blanca: es la única enfermedad del arroz de origen viral conocida en Latinoamérica, cuyo agente transmisor es el insecto saltahojas llamado sogata (*Sogatodes orizicola*). Aun cuando en la actualidad su intensidad es baja, la presencia del agente causal y de insecto vector sitúa a esta enfermedad como una de las más importantes, además del efecto devastador de la misma.

Los síntomas de hoja blanca difieren según la variedad atacada y edad de la planta infectada. Se caracterizan por áreas cloróticas o lesiones típicas de un mosaico que al fusionarse forman bandas amarillentas paralelas a la nervadura central con secamiento de la lámina foliar. En algunos casos la hoja se torna completamente amarillenta, previo al total secamiento. Es frecuente observar plantas infectadas con las panículas deformadas, y torcidas, espiguillas de color marrón y esterilidad parcial o total; de igual forma se forman granos alargados y delgados. También es frecuente ver macollas sanas y enfermas en

una misma planta, notándose en estas últimas una coloración más clara, tallos más delgados y menor tamaño (achaparramiento) en comparación con las macollas sanas (4).



Figura 1.4 Hoja Blanca

Medidas de Control

El control de las principales enfermedades del arroz se efectúa, básicamente, mediante la resistencia varietal, aplicación de fungicidas y prácticas culturales.

Fundamentalmente, éstas se dirigen a la piricularia y al manchado del grano. El control químico de piricularia es un método muy efectivo y comúnmente usado en nuestro país. Aunque puede haber pequeñas modificaciones, las aplicaciones para proteger la panícula generalmente se realiza al inicio de la emergencia y, luego, después de siete a diez días. Con frecuencia, en las variedades muy

susceptibles, es recomendable una, aspersion entre 25 y 30 días de edad del cultivo. En relación con los fungicidas, existen en el mercado varios productos con ingredientes específicos para minimizar los daños originados por piricularia, cuyos rangos de eficacia van, desde mediana hasta altamente eficaces.

Desde hace varios años se han desarrollado nuevos productos específicos con alta eficacia, tales como triciclazole (Sin), prochloraz (Octave), isoprothiolane, probenazole, pyroquilón, fthalide. Algunos de estos últimos fungicidas se encuentran en el mercado nacional. Dado que el uso continuo de un mismo ingrediente activo específico contra *P. oryzae* pueden originar cepas resistentes, se recomienda la mezcla o alternancia con otros ingredientes activos. El benomil (Senlate), manzate, propineb (Antracol), Dithane son algunos de los fungicidas que también se pueden utilizar para contrarrestar el surgimiento de resistencia.

Los ataques de helminthosporiosis. como constituyente del complejo de microorganismos asociados con el manchado

del grano, se reducen con las aspersiones de mezclas de carbamatos, edifenphos (Hinosan), después de emerger las panículas. Recientemente, se ha encontrado con el fungicida iprodione (Kidan) una alta eficacia en el control del manchado del grano.

Las prácticas culturales inciden, en mayor o menor grado, en la intensidad de las enfermedades del arroz. Por lo tanto, el manejo adecuado provee ciertas condiciones adversas a los agentes causales, lo cual se transforma en una medida de combate. Cabe destacar que el manejo apropiado del riego, control oportuno de malezas e Insectos, uso de semillas certificadas, fertilización adecuada y corrección de micro nutrientes, ejercen notable influencia en el desarrollo de las enfermedades, al retardar la inoculación y diseminación de los patógenos y reducir la predisposición de las plantas a las enfermedades. Además, permiten que las variedades cultivadas expresen la máxima productividad (11).

Malezas

Las malezas son un problema creciente en arrozales de todo el mundo y nuestro país no es la excepción. Muchos factores se combinan para dificultar el control de malezas del arroz, incluyendo las condiciones en que se cultiva; grandes cantidades de agua y de fertilizantes actúan como "combustible de alto octanaje" para las malezas.

El arroz es esencialmente una hierba gramínea y es muy similar a muchas malezas gramíneas, especialmente en su etapa de plántula. La competencia con las malezas se vuelve muy aguda, pues éstas son difíciles de distinguir del arroz. Esto exige que los herbicidas que se usan sean muy selectivos en su modo de acción y exactos en su temporada de aplicación.

A este último respecto, es necesario decidir al momento de aplicar, si el material debe ser de pre o post-emergente, la etapa en el desarrollo del arroz en relación con las malezas, etc. Los problemas más complicados, desde el punto de vista de identificación, competencia y control, provienen de la maleza que realmente son tipos silvestres

del mismo arroz, tales como el arroz rojo. Tanto los arroces silvestres como otras malezas gramíneas poseen semillas que se confunden con las del arroz, de modo que es muy difícil separarlas en la recolección y en el molinado. Y para sumar a los problemas del agricultor, algunas malezas más dañinas han desarrollado resistencia a los herbicidas comunes.

También hay que considerar que existen plagas diversas, éstas incluyen pájaros y moluscos, además de los roedores, siempre presentes. Aunque las dos primeras plagas no sean universales, son capaces de causar graves perjuicios en los sitios donde abundan. Los estudios efectuados sobre el periodo crítico del arroz por las malezas han permitido establecer que el mismo se encuentra entre 30 y 45 días de germinado (6).

Principales Malezas

Monocotiledóneas

***Echinochloa colona* (L.)** Llamada paja de patillo. Se adapta bien a todo tipo de terreno, seco o anegado, es hospedera de *Pyricularia oryzae*, a *Tagosodes orizicolus*

(sogata) y al virus de la hoja blanca. Tallo herbáceo, decumbente y, a veces, con una coloración morada. Puede enraizar en los nudos y alcanza una longitud de 50 a 90 cm. Especie anual, muy prolífica; se propaga por semilla. Se observan también en los arrozales variedades de la especie *E. crus-galli*, (Moco de pavo) de morfología similar. Esta especie suele ser más agresiva que la anterior cuando aparece en suelos inundados.

Rottboellia cochinchinensis

Llamada caminadora. Planta anual, cespitosa, de clima cálido. Tallo sólido, con entrenudos largos, que alcanza hasta 2 m de longitud. Hojas ásperas, pilosas, largas, con vainas pubescentes. Prospera en cultivos de arroz de secano. No tolera bien la inundación permanente. Sólo se propaga por semilla. Los artículos del racimo se desprenden a la madurez para liberar la semilla (3).

Eleusine indica.

Llamada: pata de gallina, paja de burro. Pasto anual o perenne, con un sistema de raíces muy fuerte y prolífico. Tallo liso y erecto, con ramificaciones decumbentes,

aplanado desde la base. Hojas que pueden tener sus láminas plegadas, de borde pubescente. Inflorescencia con varias espigas agrupadas, de las cuales una o dos están en un nivel inferior. Se propaga por semilla. Crea problemas de malezas solamente en cultivos de secano y en suelos fértiles.

Oryza sativa L. Nombre vulgar: arroz rojo, (arroz negro, arroz salvaje, flechudo, puyón). En esta especie hay varios tipos de arroz, diferentes del cultivado. La semilla exhibe un pericarpio rojo, gris o marrón y tiene diversos grados de latencia a veces, más de 15 años.

Se propaga por semillas que se desgranar precocemente de la panícula. El empleo de semilla comercial sin certificar y el pastoreo de las socas por los animales aseguran la reinfestación de los campos.

Esta maleza tiene mayor alogamia que las variedades comerciales y se cruza con éstas, dando origen a los tipos llamados "rojos varietales" (4).

Leptochloa filiformis.

Llamada: paja morada, plumilla, rabo de zorro. Pasto anual. La planta tiene una altura de 40 a 80 cm. Tallos delgados, erectos y con pocas ramificaciones. Hojas de vainas más o menos pilosas y lámina plana, que tienen hasta 20 cm. de largo. Inflorescencia en panícula de tonalidad morada, formada por numerosos racimos delgados. Se propaga por semilla. Aparece en ambientes secos y húmedos, pero no inundados. Una especie similar es *L. Uninervia*, que se adapta mejor a la humedad permanente.

Digitaria sanguinalis.

Llamada guardarrocío. Tallos decumbentes que alcanzan hasta 60 cm. de longitud y tienen raíces adventicias en los nudos basales. Hojas cortas, pubescentes hacia la base, donde pueden presentar pigmentación morada. La inflorescencia consta de tres a seis racimos semejantes a espigas, situados al extremo de un pedúnculo largo. Propagación vegetativa y por semilla.

Cyperus rotundus L.

Llamada coquito, corocillo. Planta herbácea y perenne. Tallos erectos de sección triangular, cuya altura llega a 50 cm., lisos, de color verde intenso, con la base engrosada y bulbosa. Produce numerosos rizomas con tubérculos en cadena. Hojas basales y lineales, largas, delgadas y más cortas que el tallo. Umbelas terminales de color marrón rojizo, con dos a cuatro brácteas bajo ellas. El fruto es un aquenio de fertilidad discutida. Se propaga por tubérculos y rizomas cuya erradicación es casi imposible cuando el campo ha sido invadido por la maleza. Se observa generalmente en los diques o caballones y no en un campo inundado. Por tanto, su incidencia es mayor en cultivos de arroz de secano (6).

Cyperus iria L. Llamada: Cortadera. Planta anual, con hojas en la base. Las raíces son fibrosas, de color rojizo, de tallos triangulares, erectos, cuya altura llega hasta 60 cm., sin nudos. Hojas angostas, lineal-lanceoladas, más cortas que el tallo floral, que envuelven el tallo en la base. Las flores se agrupan en umbelas simples o compuestas, amarillentas, de radios alargados y con tres a cinco brácteas basales (la inferior más larga que las otras). El

fruto es un aquenio de sección triangular. Se propaga por semillas que produce en un período muy corto. No desarrolla tubérculos ni rizomas. Las plantas mueren pronto y desaparecen al terminar el cultivo. La especie está bien adaptada a los ambientes húmedos.

Cyperus esculentus L. Llamado: coquito amarillo, cabezoncillo. Planta anual o perenne. Tallos triangulares, erectos, con hojas lineales básales. Tiene rizomas con tubérculos terminales de color marrón y de menor tamaño que los de *C. rotundus*. Inflorescencia en umbela terminal con florecillas pardo-amarillentas. Se propaga por tubérculos y por semilla. Prefiere los terrenos bajos y anegados (4).

Commelina diffusa. Llamada: amor seco. Planta anual o perenne. Tallo rastrero, carnoso, muy ramificado. Hojas alternas, envainadoras y lanceoladas. Raíces adventicias en los nudos de los tallos rastreros. Flores de tres pétalos azules terminales, subtendidas por una bráctea grande. Fruto con tres lóculos, uno de ellos indehiscente. Se propaga por semilla y por enrasamiento de los tallos. Se

encuentra en ambientes que están entre secos y húmedos no inundados.

Murdannia nudiflora (L.)

Nombre vulgar: piñita. Planta herbácea perenne, rastrera y estolonífera con muchos tallos. Tallos cortos, decumbentes, en forma de roseta. Hojas lanceoladas, algo carnosas y pubescentes. Inflorescencias terminales pedunculadas con numerosas florecillas rosadas. El fruto es una cápsula ovoide con muchas semillas pequeñas. Se propaga vegetativamente y por semilla. Es maleza altamente invasora que crece en suelos húmedos. Se encuentra en cultivos de riego y de secano (3).

Dicotiledóneas

Limnocharis flava (L.) Brechenau

Nombre vulgar: buchón, hoja de buitre, lechuga de agua (buchera). Planta acuática perenne, herbácea y estolonífera. Tallos y pedúnculos gruesos con aristas. Posee un bulbo basal y las raíces son fibrosas y gruesas. Las hojas son anchas y lanceoladas. La inflorescencia es una vistosa umbela amarilla que, ya madura, es agobiada

hasta el suelo por el peso de los frutos. Ya en el suelo, emite raíces y da origen a plantas en corona a partir de una yema. Se propaga por bulbos, tallos florales y semillas.

Heteranthera reniformes

Nombre vulgar: buche de gallina, lechuga de agua, riñón, oreja de ratón. Planta herbácea perenne, de hábito acuático. Tallos estoloníferos, glabros. Hojas alternas de forma arriñonada característica y pecíolos largos. Inflorescencias axilares en racimo con tres a cinco flores blancas. Los frutos, poco visibles bajo el follaje, son cápsulas alargadas con numerosas semillas. Se propaga por semilla y por estolones. La especie *H. limosa* no es muy frecuente: se presenta cuando el cultivo se maneja con inundación permanente y lámina de agua profunda.

Eclipta alba (L.) Hassk. Nombre vulgar: botoncillo, botón blanco, buco, clavel de pozo. Planta herbácea anual, de raíz pivotante. Tallo erecto y ramificado en la base, áspero y carnoso, que alcanza hasta 80 cm de longitud. Tiene también tallos decumbentes que pueden enraizar en los nudos. Hojas opuestas, sésiles, ovado-lanceoladas,

vellosas y con borde ligeramente aserrado. Forma capítulos axilares con pedúnculos florales largos, flores marginales blancas y cáliz de sépalos acuminados. Su hábitat es amplio y aparece con frecuencia en los cultivos de secano (6).

Ludwigia spp. Nombre vulgar: clavito de pozo, palo de agua. Malezas anuales, a veces arbustivas Tallos erectos que llegan hasta 1 m de altura, de sección rectangular, muy ramificados, leñosos y generalmente glabros. Hojas alternas, lanceoladas, de pecíolos cortos. Flores tubulares, amarillas, solitarias y axilares. El fruto es una cápsula de tamaño variable según la especie. Se propagan por semilla. Crecen en ambientes tanto húmedos como anegados. Algunas especies de este género son: *L. decurrens*, *L. prostrata*, *L. leptocarpa* y *L. octavalvis*.

Ipomoea spp. Nombre vulgar: betilla; bejuquillo, campanilla, caminadora. Planta anual, de tallos pubescentes, delgados, que tienden a enredarse en las plantas vecinas o a enraizar cuando crecen rastreros. Hojas cuya forma va de acorazonada a trilobulada. Flores

solitarias, tubulares, de color lila. Se propaga por semilla. Prefiere ambientes intermedios (entre secos y húmedos) (3).

1.2.5. Cosecha

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. En el precio del arroz tiene especial interés el porcentaje de granos enteros sobre el total de los cosechados, pues este valor depende sobre todo de la variedad, pero también varía en función del momento de la recolección, ya que si el arroz se siega muy verde, el periodo de manipulación se incrementa en el secadero, con el resultado de una disminución de dicho porcentaje. 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%, para la labor de pilado (11).

CAPITULO 2

2. DIAGNOSTICO TECNICO

2.1. Descripción de la Metodología

Fué necesario para el diagnostico técnico la elaboración de una encuesta (ver Apéndice A) que pudiera reflejar aspectos Socio-económicos, Técnicos, y de Financiamiento de las personas a encuestar, la misma que se la elaboró en conjunto con el Banco Nacional De Fomento, estudiantes del ICHE – ESPOL y nosotros como egresados de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la ESPOL, para lo cual fue necesario capacitar a los estudiantes del ICHE, quienes se encontraban realizando sus pasantías en esta institución, en cuanto a la parte técnica del cultivo de Arroz para que así tuvieran un mejor criterio al momento de realizar las encuestas.

El levantamiento de la información se la realizó en reuniones gremiales, en la sucursal del Banco Nacional De Fomento de Balzar y en visitas al campo para esto se contó con el apoyo de mis dos compañeros de tesis y varios alumnos del ICHE, el tamaño de la muestra es de 100 encuestas que es representativo para el sector arrocero de esta zona en particular.

2.2. Tabulación de Resultados

La tabulación de la información levantada en las encuestas se la realizó en las instalaciones del Banco Nacional De Fomento Zonal Guayaquil, con ayuda de los estudiantes del ICHE y valiéndonos de una importante herramienta que es el paquete estadístico S.P.S.S,

2.3. Análisis de los Resultados.

El análisis de los resultados de la información tabulada en el S.P.S.S, se lo realizará seguidamente, apoyándonos con gráficos para un mejor entendimiento.

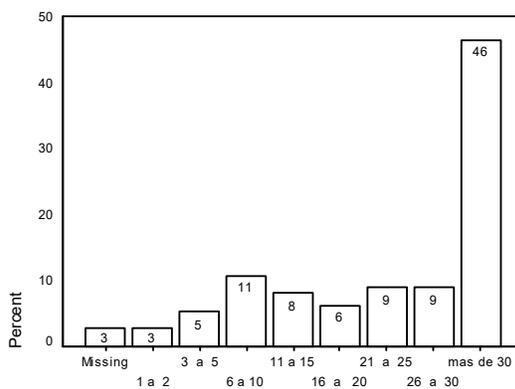


Grafico 1:Tiempo dedicado a la agricultura

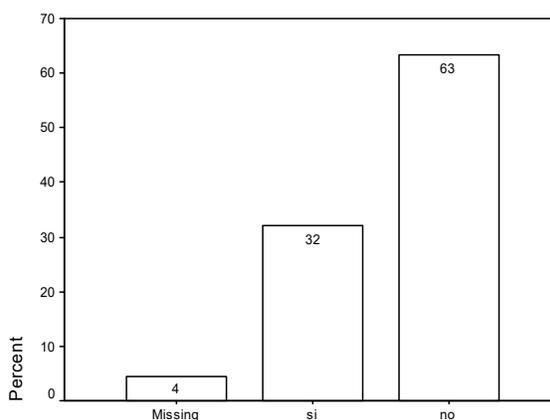


Grafico 2: Actividad diferente al sembrío de arroz

Los productores de esta zona se dedican a esta actividad desde muy jóvenes y en su mayoría se nota que lo siguen haciendo siempre si vemos el Grafico1 el 46% de los encuestados tienen mas de 30 años en esta actividad. El 63% de ellos no tiene ningún otro tipo de actividad que le ayude a la subsistencia, es por eso que es importante trabajar para que cada día mejoren las condiciones en que ellos trabajan empezando por la tecnología que utilizan en su producción Grafico 2.

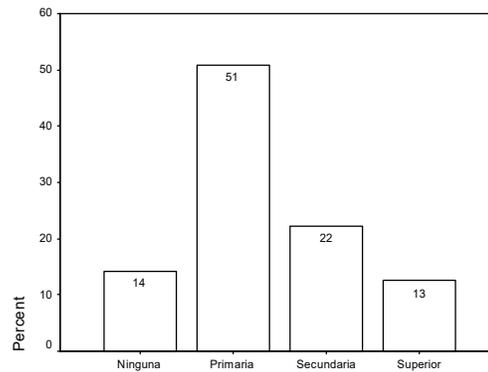


Gráfico 3: Nivel de educación

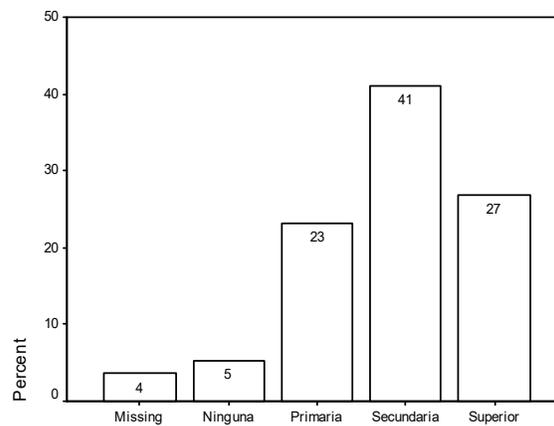


Gráfico 4: Nivel de educación de su hijo mayor

El nivel de instrucción en la mayoría de los casos es de algunos años de primaria que se refiere a el 51% de ellos, teniendo muy encuentra que un 14% no tubo la facilidad para alcanzar preparación alguna Gráfico 3. Pero sus hijos han corrido con mejor suerte ya que el nivel de educación de su hijo mayor es de 41% secundaria, 27% superior y un 9% sin preparación Gráfico 4.

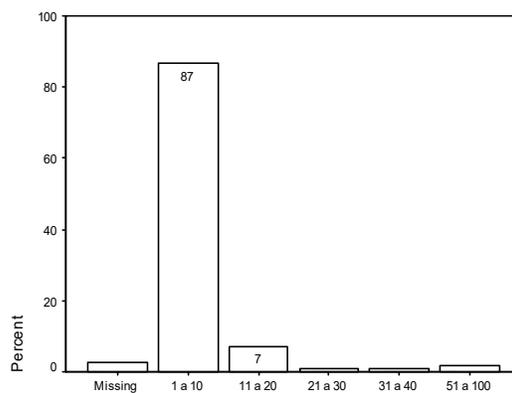


Grafico 5: Area que siembra de Aroz

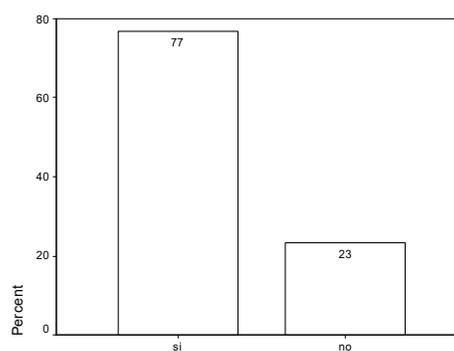


Grafico 6: Produce todo su terreno

El 87% son pequeños productores que explotan parcelas de 1 a 10 Has. y de estos la mayoría siembran hasta 5 Has. un 7% siembran entre 11 y 20 Has. Gráfico 5. De todos estos, el 77% produce todo su terreno y el resto lo esta subutilizando, por diversos factores Gráfico 6.

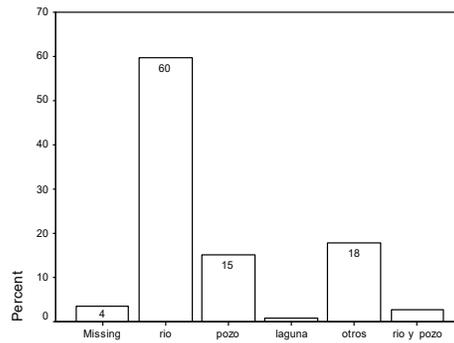


Grafico 7: Fuentes Hidricas

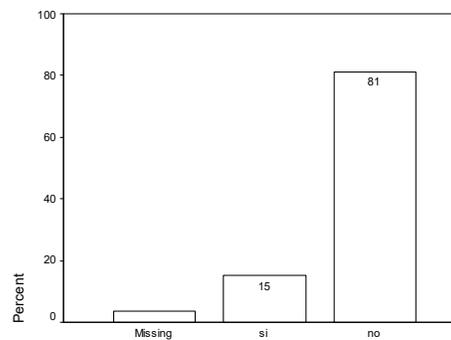


Gráfico 8 : Estudios del agua

La mayor parte riega sus cultivos desde el río esto es el 60 %, la misma que utilizan para la alimentación, y un 15% de los agricultores utiliza pozos perforados para el riego de sus cultivos y para la alimentación Gráfico 7.

En cuanto un 15% ha realizado alguna vez un análisis de esa agua Gráfico 8.

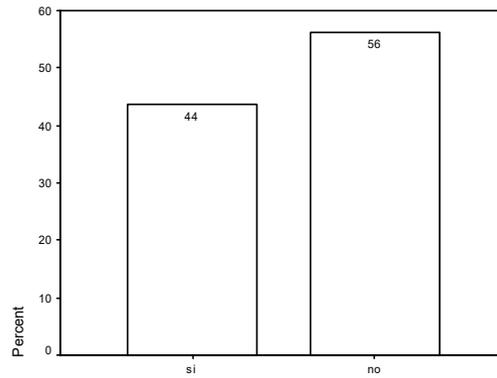


Grafico 9: Cuenta con caminos vecinales

El 44% cuenta con caminos vecinales para sacar su producción e ingresar los insumos, la otra parte que es la mayor, tiene serios problemas para moverse especialmente en la época de invierno que es cuando se destruyen y pierden los caminos Gráfico 9.

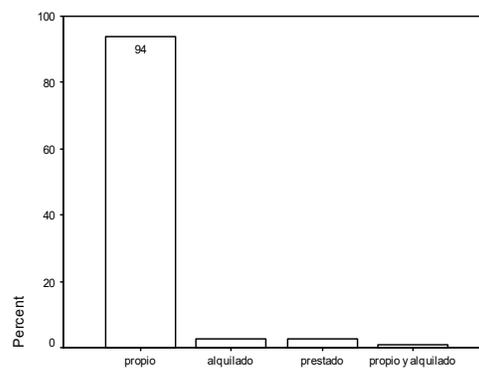


Grafico 10: Tenencia de la tierra en producción

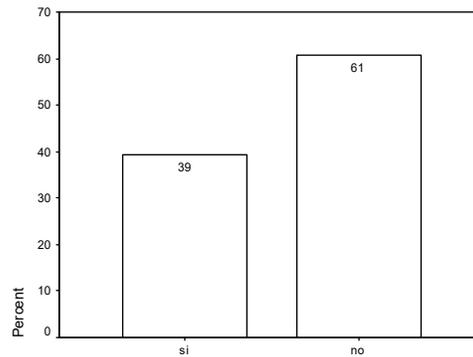


Gráfico 11: Cuenta con infraestructura en su terreno

El 94% es propietario de los terrenos donde desarrolla sus plantaciones esto los hace sujetos a créditos con instituciones financieras un grupo pequeño alquila lotes Gráfico 10. El 61% no cuenta con infraestructura de canales y caminos dentro de su propiedad lo cual les dificulta en sus actividades productivas Gráfico 11.

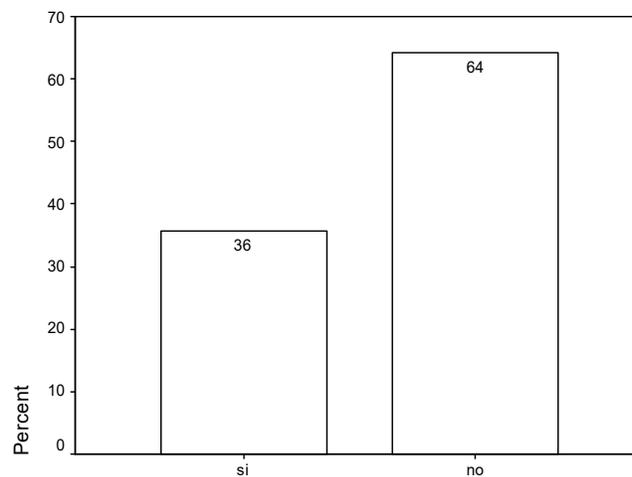
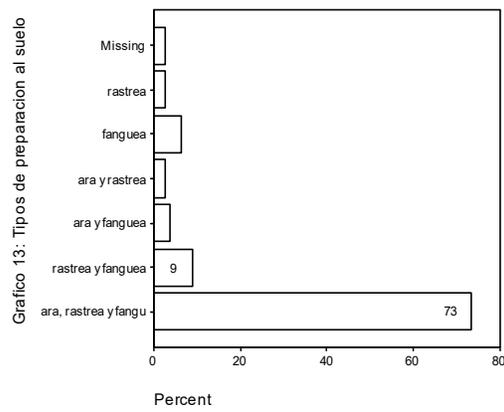


Gráfico 12: Cuenta con nivelacion en cultivo

El Gráfico 12, da cuenta que sólo el 36% cuenta con nivelación en sus terrenos, es por eso que la gran mayoría tiene problemas de manejo de agua y por ende de malezas.



Con respecto a la preparación de suelo el 73% realiza un buen laboreo que consiste en arado rastreado y fanguero Gráfico 13.

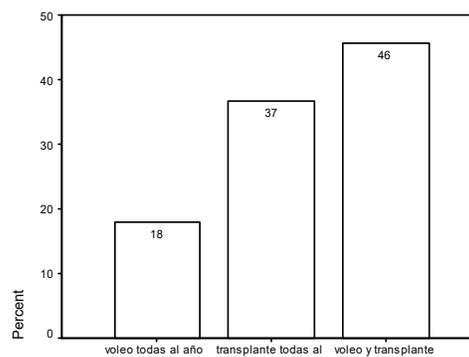


Grafico 14: Tipo de siembra

El 46% realiza siembra de voleo y trasplante es decir que intercalan estas actividades volean de verano y trasplantan en el invierno, un 18 % volea en las dos estaciones ya que cuentan con excelentes condiciones topográficas Gráfico 14.

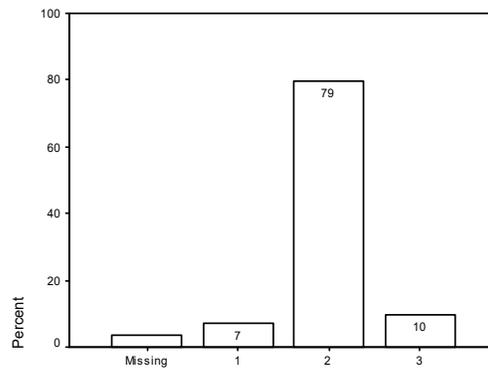


Gráfico 15. Numero de cosechas al año

En el Gráfico 15, podemos notar que el 79% realiza dos cosechas al año, un 7% sólo realiza una, por efectos de clima.

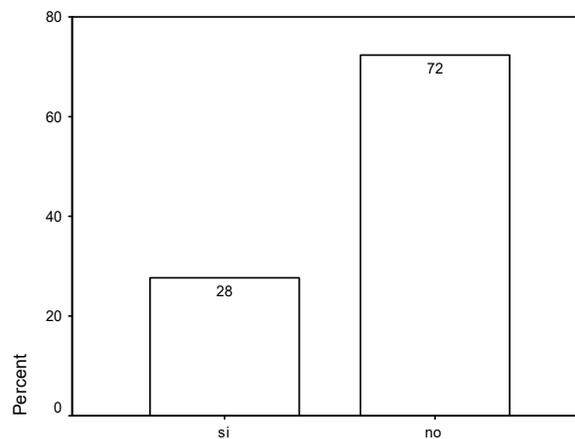


Gráfico 16: Utilizan semillas certificadas

El 72% no utilizan materiales certificados para la siembra, reciclan semillas de cosechas anteriores, lo cual causa que las producciones sean bajas Gráfico 16.

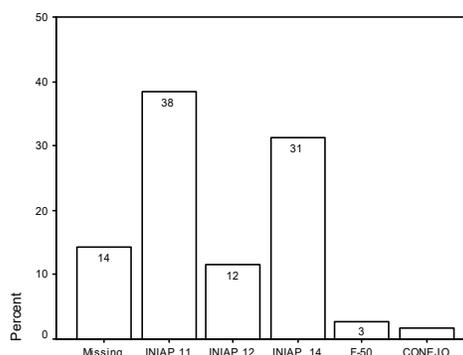


Gráfico 17: Variedades sembradas

La preferencia de siembra en esta zona esta marcada con las variedades de mejor características en calidad de grano que son las del INIAP 11 y 14, además se nota una aceptación de la variedad Colombiana F 50 Que se adapta muy bien a condiciones de secano ya que en esta zona hay también siembra en Topografía irregular Gráfico 17.

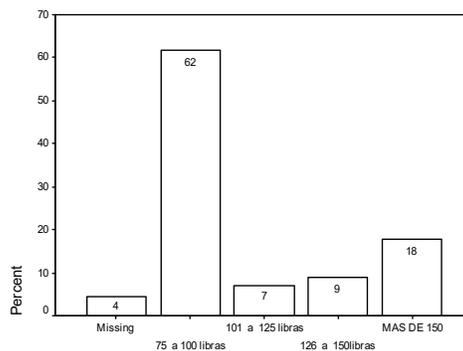


Gráfico 18: Cantidad de semilla por hectarea

El 27% utiliza cantidades aceptables de semilla por Has que es de 125 a más de 150 libras por Ha. este es otro factor que ocasiona bajas en la producción, si notamos que el 69% utiliza menor cantidad de semilla que la recomendada Gráfico 18.

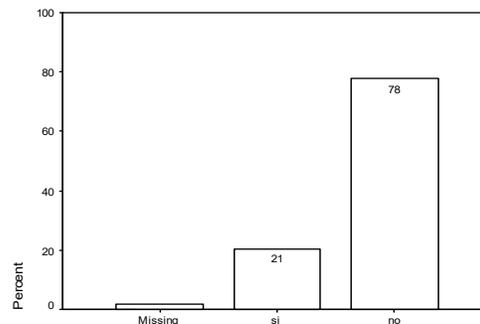


Grafico 19: Analisis de suelo

En cuanto al aspecto nutricional del cultivo el 21% realiza análisis de suelo Gráfico 19, es decir que la mayoría no tiene idea de los niveles nutricionales de su suelo.

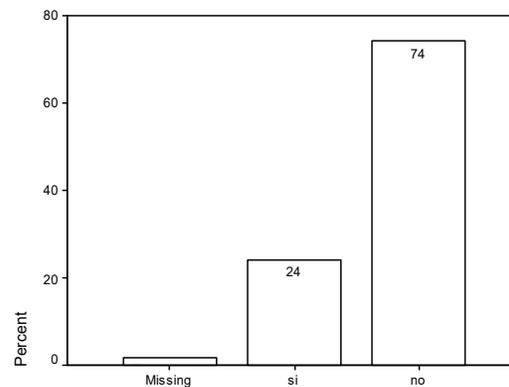


Grafico 20 : Realiza analisis foliar

En el Gráfico 20, podemos darnos cuenta que solo un 14% realiza análisis de tejidos, para verificar la absorción de nutrientes.

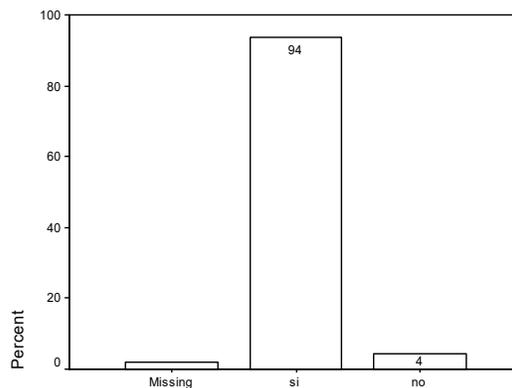


Gráfico 21: Utilización de fertilizantes en el suelo

En cuanto a la aplicación de fertilizantes al suelo podemos darnos cuenta que solo un 4% no realiza fertilización alguna, el resto realiza fertilizaciones pero sin ningún tipo de patrón ya que no se realizan en la mayoría de los casos análisis e interpretación de los mismos, entonces no aplican las cantidades adecuadas de fertilizante edáfico, Gráfico 21.

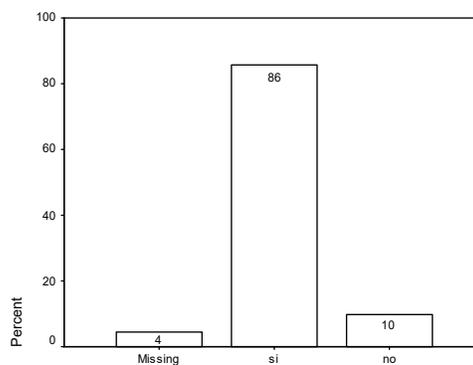


Gráfico 22: Utilización de fertilizantes foliares

En el Gráfico 22, se puede notar que la aplicación de fertilizante foliar se lo realiza en la mayoría esto es el 86% de los casos, pero algunos lo realizan como sustituto de la fertilización edáfica lo cual es equivocado ya que es un complemento.

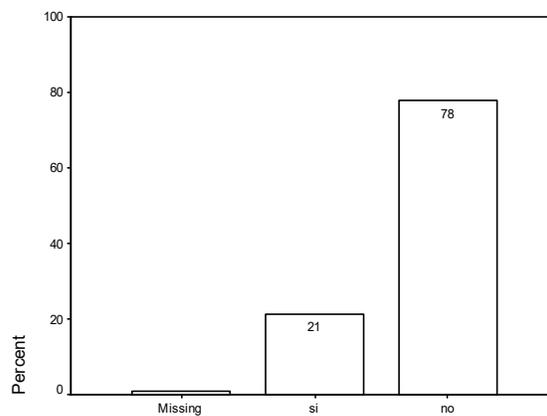


Gráfico 23: Utilización de producto orgánico

En cuanto a la utilización de insumos de carácter orgánico 21% ha aplicado en forma de preparados quelatos o de manera más simple como estiércol Gráfico 23.

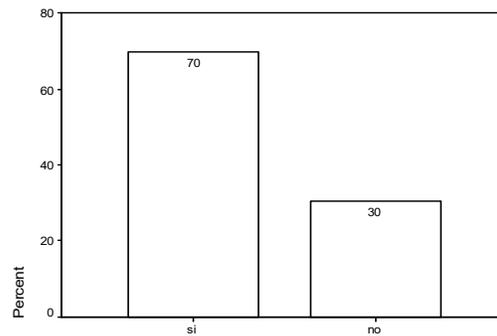


Gráfico 24: Tiene problemas serios de malezas

En el control de malezas vemos en el Gráfico 24, que el 70% tiene problemas serios esto se debe a muchos factores tales como: la nivelación del terreno y el manejo del agua, la no rotación de grupos químicos y sub-dosificación que hacen que las malezas se vuelvan resistentes, época de aplicación no adecuada, no utilizan productos específicos.

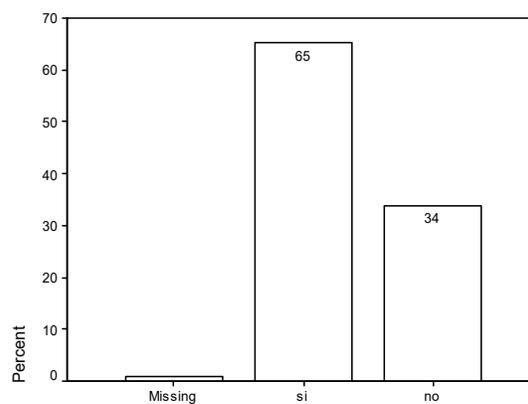
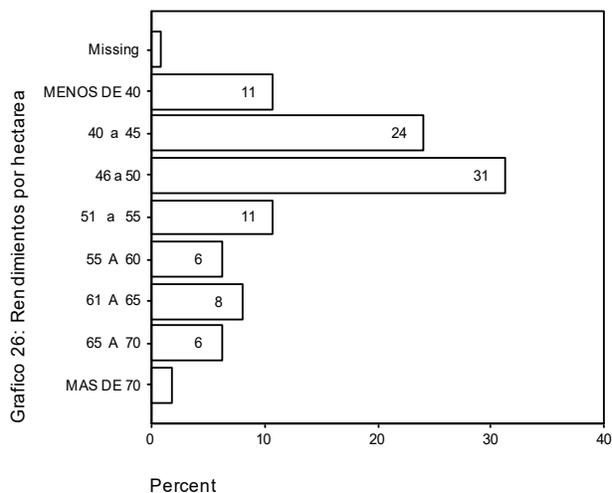


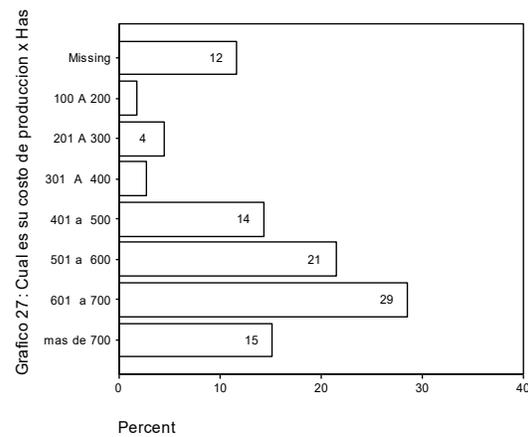
Gráfico 25: Conoce las enfermedades del cultivo

En el Gráfico 25, podemos ver que la mayoría contesta que conoce las enfermedades del cultivo, lo cual es erróneo ya que se

confunden con las plagas, realizan controles químicos de plagas con los problemas de la no rotación y malas mezclas, las aplicaciones de fungicidas para controlar las enfermedades solo la realizan un grupo pequeño de agricultores.



En el Gráfico 26 podemos apreciar que la mayoría de agricultores tiene rendimientos menores de 50 quintales por Has. este bajo rendimiento es debido a las malas prácticas agrícolas tales como fertilización controles químicos, etc.



En este caso podemos analizar que solo un 15% contesta que tiene un costo de mas de 700 dólares lo cual es lo mas cercano a la realidad, esto nos dice que no están aplicando la cantidad correcta de insumos lo cual repercute también en los niveles de producción Gráfico 27.

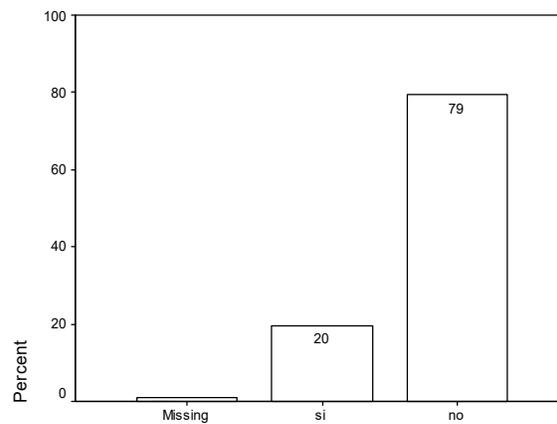


Grafico 28: Cuenta con asistencia agricola

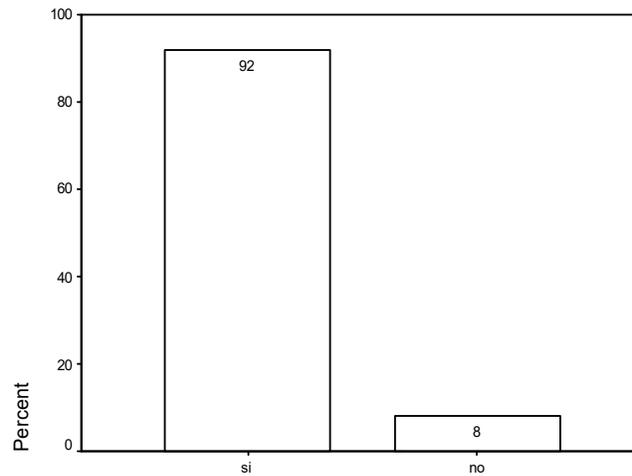


Grafico 29: Desearia capacitacion agricola

En los Gráficos 28 y 29 podemos notar que el 20% recibe algún tipo de asistencia técnica, de parte de los agentes vendedores y desarrollistas de las empresas de agroquímicos, el 92% esta de acuerdo en recibir capacitación agrícola para mejorar sus niveles de producción.

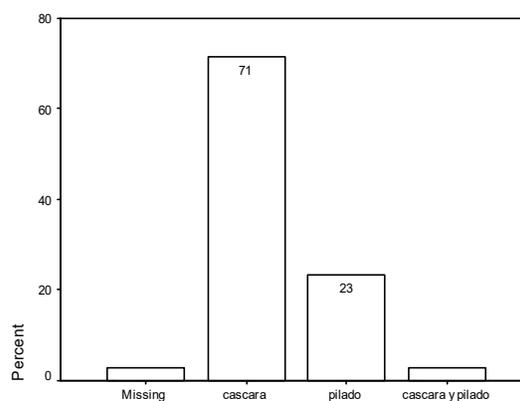


Grafico 30: Como vende su Arroz

El 71% de los agricultores no pila su arroz sino que lo vende al intermediario o a las piladoras en algunos casos están obligados a venderlo más barato ya que tiene cuentas pendientes con prestamistas que son comerciantes esto es en un 27% de los casos Gráfico 30. Los problemas que tienen con la comercialización son: la sacada de sus productos en la época de invierno y su costo, el precio que le pagan los intermediarios y sus plazo de pago, el interés que le cobra el prestamista que en la mayoría de los casos es de 10% mensual y si este le compra lo hace con dos dólares menos que lo que rige el mercado, y el peso también lo realizan a favor de ellos.

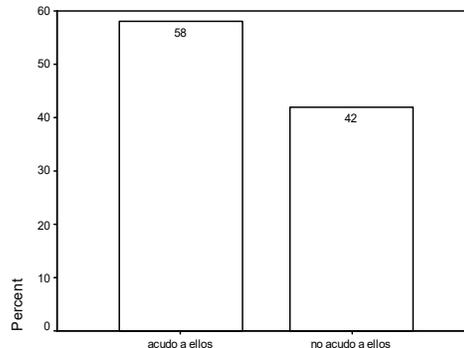


Gráfico 31: Acude al BNF

En el Gráfico 31, podemos darnos cuenta que el 58% de los encuestados acude al Banco Nacional de Fomento a realizar préstamos el resto se financia de otra manera.

2.4. Delimitación y Caracterización Agro socioeconómica de la Zona

Balzar se encuentra a 36 metros sobre el nivel del mar y está bañado por el río grande Balzar-Daule, en su margen derecha desemboca el río Puca que antes ha sido alimentado por las aguas del río Pucón, el Chincompe y el Chicompito, después de sinuosas curvas recibe a los ríos Sequel, el Guabito, el Cañas y el Colimes.

Hacia el norte en el margen izquierdo desemboca el río Congo y, ya en la ciudad el río Macul, que es el límite con la provincia de Los Ríos.

DIVISIÓN POLÍTICA

La conforman su cabecera cantonal Balzar y la periferia.

LIMITES:

Al Norte, cantón El Empalme.

Al Sur, cantón Colimes.

Al Este, la provincia de Los Ríos.

Al Oeste con la provincia de Manabí

El cantón Balzar se caracteriza por tener un clima cálido, ardiente y húmedo. Es una importante zona agrícola de la provincia, que abarca grandes extensiones de sembríos de arroz, cacao, yuca, finas maderas como la teca, banano, ganadería, y una gran

variedad de frutas tropicales. En la actualidad es el mayor centro de producción de maíz del país.

Casi la totalidad de sus habitantes de este cantón se dedican a las actividades agrícolas y ganaderas.

CAPITULO 3

3. MATERIALES Y METODOS

En el presente capítulo se presentan como se deben realizar los diferentes, análisis y prácticas agronómicas para esta zona en particular.

3.1. Análisis de Suelo

La finalidad de un programa de análisis de suelo es realizar recomendaciones de fertilización que produzcan el máximo retorno económico bajo las condiciones agro-económicas reinantes e incrementar los niveles de fertilidad del suelo, originariamente deficientes, evaluarlos periódicamente y estabilizarlos en el largo plazo. Por lo tanto, los objetivos específicos del análisis del suelo son: Predecir la probabilidad de obtener una respuesta rentable al uso del encalado o de fertilizantes.

Determinar el estado de fertilidad y pH de un suelo y los requerimientos específicos de fertilizantes, según los cultivos

considerados. Determinar la condición específica del suelo que puede ser mejorada por el agregado de enmiendas. El análisis de suelo constituye la principal herramienta para conocer la fertilidad de nuestros lotes y la disponibilidad de nutrientes. Además es una práctica de muy bajo costo. (1).

3.1.1. Toma de Muestras

El muestreo, es el punto más débil en la cadena de análisis de suelos. Es la más importante fuente de error. Para obtener resultados confiables la muestra debe ser representativa del lote muestreado. Solo a partir de resultados confiables podrán obtenerse recomendaciones de fertilización acertadas.

La recomendación para una hectárea que pesa 2600 Tm en su capa arable, surge una muestra enviada al laboratorio que pesa aproximadamente 1 Kg. y de esta la submuestra o alícuota analizada en promedio pesa 10 gramos. Por lo tanto es importante proceder según las instrucciones de muestreo.

¿Cómo obtener una buena muestra de suelo?

Divida en Áreas: La superficie a muestrear debe ser homogénea. Defina áreas si existen diferencias en el suelo Se

recomienda la obtención de una muestra cada 20 hectáreas, compuesta de 15-20 submuestras recorriendo en zig-zag las diagonales del lote (una muestra cada 50 m de recorrido aproximadamente).

En el caso de siembra directa y otros sistemas de labranza reducida en los que se realiza aplicación de arrancadores, fundamentalmente fosfóricos, ubicados en líneas, debemos evitar tomar muestras dentro de la línea.

Esto puede dificultarse en los casos en los que no podemos identificar la ubicación de dicha línea, cuando así suceda, se recomienda hacer un muestreo "apareado", lo que significa que por cada una de las 15-20 submuestras al azar, debemos tomar una segunda sub muestra separada de la anterior en un 50% de la distancia entre surcos y perpendicularmente a la dirección de los mismos. Esta sería una forma buena de contrarrestar los valores elevados que obtendríamos si muestreamos en la línea de aplicación de fósforo.

Elija el instrumento y la profundidad de muestreo adecuados:

El instrumento de muestreo más aconsejable, por la

uniformidad en la profundidad y el tamaño reducido de las submuestras que se obtienen, es el barreno tubular.

De no contar con un barreno de este tipo usted puede obtener una muestra empleando una pala, clavada en forma vertical, a profundidad constante y tomando solo el segmento del medio de la palada. Para la mayoría de las determinaciones la profundidad más empleada es la de 0-20 cm.

Momento de Muestreo: El muestreo puede realizarse con bastante antelación a la siembra (45 días por ejemplo) para la mayoría de las determinaciones (pH, materia orgánica, fósforo, etc.), esto le permite planificar con mayor tranquilidad la aplicación de arrancadores.

Para la determinación de nitratos, la muestra debe ser tomada lo más cercano posible a la época de siembra (10 días antes aproximadamente). Acondicione e identifique adecuadamente la muestra: Una vez tomadas las correspondientes submuestras, colóquelas en un balde (para determinaciones de micronutrientes debe ser de plástico) y mezcle hasta homogenizar. Luego extraiga una muestra final de 400-500

gramos aproximadamente. Solicite a su laboratorio de análisis de suelos bolsitas y envases de muestras con sus correspondientes stickers identificatorios.

En caso de no poder contar con nuestras bolsitas coloque la muestra en doble bolsa de plástico, y entre ambas bolsas la tarjeta identificatoria o en el exterior de la bolsa atada a un piolín. En la tarjeta identificatoria se debe especificar el nombre del establecimiento, la fecha, el número de lote, la profundidad, los análisis requeridos y cualquier otra información que considere necesaria.

Para las determinaciones de nitratos se recomienda que la muestra sea inmediatamente llevada al laboratorio, o de lo contrario deberá preverse el enfriado o secado a temperatura ambiente para frenar la mineralización. Precauciones: No tomar submuestras cerca de los alambrados, aguadas, comederos, caminos, cabeceras de lotes. No usar bolsas sucias o que hayan contenido fertilizantes o semillas tratadas con órgano fosforados. Evite muestrear inmediatamente luego de una lluvia de más de 20 m.m., especialmente para las determinaciones de nitratos. Limpie bien los elementos de

muestreo antes de cambiar de lote. No coloque la tarjeta identificatoria en contacto con el suelo. La frecuencia del análisis del suelo depende de la cosecha y de cómo se ha cultivado. Para la mayoría de los cultivos, la recolección de muestras cada dos o tres años debe ser suficiente. Los cultivos intensivos como las frutas u hortalizas necesitan de un muestreo anual, y los cultivos de invernadero realizan sus análisis más a menudo. Se debe realizar el análisis antes de sembrar o plantar (7).

3.1.2. Análisis de Laboratorio

En resumen, deberíamos tener en cuenta que el análisis de suelo es un componente crítico en la producción de cultivos y el manejo de los suelos. El análisis de suelo es una técnica basada en la ciencia, pero esta lejos de ser una medición directa y perfecta. Numerosos factores pueden afectar y afectarán los resultados y los productores que entiendan y controlen esos factores serán exitosos.

3.1.3. Discusión de Resultados y Recomendaciones

Para la consecución de estos resultados fue necesario seguir los pasos anteriormente mencionados en cuanto, a la

recolección de las muestras, se tomaron en cinco predios de agricultores de esta zona, después de la cosecha, es importante mencionar que de esta manera tenemos un dato certero de los elementos de poca movilidad y uno aproximado de los elementos de mayor movilidad como los nitratos, ya que el suelo es un ente en constante cambio, ya sea por la degradación de la materia orgánica como la acción del clima.

De esta manera tenemos los datos presentados en la tabla #1 En la cual tenemos parámetros de pH y cantidades disponible de los elementos más importantes para el normal desarrollo de este cultivo.

TABLA # 1 REPORTE DE ANALISIS DE SUELO LABORATORIO DE ANALISIS AGRICOLA

Zona	Balzar														
Cultivo	Arroz														
Fecha de muestreo	05/05/2005														
Fecha de ingreso	05/05/2005														
Fecha de salida	23/05/2005														
Nuestra	Lotes	Área	Hectárea	pH	N	P	K	S	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B
					ppm	ppm	ppm	ppm	meq	meq	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	1	5		6.5	11	2	114.9	82	17	8.9	1.4	15.9	22.8	31.5	0.10
2	2	5		6.9	13	2	135.1	86	20	10.2	1.5	19.1	23.1	20.6	0.23
3	3	5		6.4	12	2	118.3	84	18	9.2	1.5	16.3	23.5	32.5	0.11
4	4	5		6.6	12	2	124.3	79	18	9.4	1.4	17.6	21.3	18.9	0.21
5	5	5		6.3	13	2	143.2	91	21	10.8	1.6	20.3	24.5	21.8	0.24
				Rangos	31	8	78	6.5	5.1	1.7	3.1	1.1	20	5.1	0.20
					40	14	148.2	19	8.9	2.3	7	4	40	15	0.49

Luego de interpretar estos resultados se llegó a la conclusión, mediante un criterio de reposición de elementos del suelo, y realizando los cálculos adecuados, a los datos encontrados en la tabla #2 , en la cual mostramos la cantidades de elementos puros en kilogramos, que necesitamos adicionar a los suelos para alcanzar producciones mayores a las ocho toneladas métricas por hectárea lo cual representa un promedio bueno de producción, para esta zona que el promedio es de cuatro y media toneladas .

**TABLA # 2 ELEMENTOS PUROS
RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION**

Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Magnesio	Azufre
169	100	97	21	25
153	91	87	19	23
164	98	94	20	25
165	99	94	21	25
144	86	82	18	22

Con los datos mostrados en la tabla anterior, se realizaron los cálculos para determinar la cantidad de sacos de 50 Kg., de las fórmulas comerciales para la obtención de los niveles de producción antes mencionados.

En la tabla #3, presentamos la recomendación para la aplicación en la primera etapa del cultivo a la siembra de una

mezcla física (14-32-11-2-3), en la cual estamos aportando con el 100% del Fósforo, un 25% de Nitrógeno, 34% de Potasio y el 34% del Magnesio y el Azufre requerido para esta zona el promedio de aplicación en esta etapa es de seis sacos por Hectárea.

TABLA # 3 Primera Aplicación

Lotes	Formula	Saco/ Has
1	14-32-11-2-3	6.3
2	14-32-11-2-3	5.7
3	14-32-11-2-3	6.1
4	14-32-11-2-3	6.2
5	14-32-11-2-3	5.4

En la tabla #4 se refiere a la segunda aplicación que se realiza al macollamiento para lo cual recomendamos la mezcla física (32-0-12-3-3), de la misma que se requiere en promedio de cinco sacos por hectárea, aportando con esta el 50% del Nitrógeno, y el 34% del Potasio, Magnesio y Azufre.

TABLA # 4 Segunda Aplicación

Lotes	Fórmula	Saco/ Has
1	32-0-12-3-3	5.3
2	32-0-12-3-3	4.8
3	32-0-12-3-3	5.1
4	32-0-12-3-3	5.1
5	32-0-12-3-3	4.5

Se recomienda una tercera aplicación a la formación de la panícula la cual se la realiza con la mezcla física (25-0-19-4-5), utilizando en promedio 3 sacos por hectárea aportando el 25% de Nitrógeno, y el 33% de Potasio Magnesio y Azufre requerido, tabla #5.

TABLA # 5 Tercera Aplicación

Lotes	Fórmula	Saco/ Has
1	25-0-19-4-5	3.2
2	25-0-19-4-5	2.9
3	25-0-19-4-5	3.1
4	25-0-19-4-5	3.1
5	25-0-19-4-5	2.7

Cabe resaltar que con esta recomendación, de 13 sacos por hectárea, se alcanzan niveles de producción superiores a las 8 toneladas métricas por hectárea. Esto es gracias a la combinación equilibrada de elementos tales como Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Azufre. Mediante la fertilización tradicional, se realizan aplicaciones con un promedio de seis sacos por hectárea de fertilizante, en su mayoría este fertilizante es fuente sólo de Nitrógeno aplicando algo de Potasio en algunos casos, con esta fertilización se logran

promedios de cuatro a cinco toneladas por hectárea lo cual nos muestra que hay que trabajar en este sentido para así cambiar la mentalidad de los agricultores. Y que empiecen a utilizar mezclas físicas que aporten con todos los elementos necesarios, para un normal desarrollo del cultivo.

Si bien es cierto que recomendar 13 sacas por Hectárea de fertilizante en promedio general es una cantidad considerable en cuanto a la economía, no podemos tomarlo como un dato exacto si no más bien como un marco referencial, ya que lo más idóneo sería que los agricultores realicen sus propios análisis de suelo para así tener una recomendación para cada caso en particular.

3.2. Análisis Foliar

El análisis foliar o de la planta completa representa un análisis cuantitativo de los nutrientes en el tejido vegetal; es un complemento y no un sustituto del análisis de suelo. La información generada a través de análisis de plantas, junto a los resultados de los análisis de suelos, pueden ser una herramienta muy útil en la detección de los problemas nutricionales. La fase más importante del análisis de plantas es la recolección de la muestra (8).

3.2.1. Toma de Muestras

Criterios que se deben de tener en cuenta para la toma de muestras destinadas al análisis foliar. No muestrear plantas muertas, afectadas por daños físicos ni atacadas por insectos o enfermedades.

Evitar muestrear plantas en estado de floración o fructificación avanzados o con pulverizaciones recientes de insecticidas o fungicidas. Enjuagar las muestras suavemente para remover las partículas de suelo de la superficie de las hojas. No enjuague demasiado, pues algunos nutrientes solubles, podrían perderse.

Secar las muestras con un trapo o papel higiénico. Para el transporte, colóquelas en bolsas o sobres de papel higiénico. Nunca transporte las muestras en bolsas de polietileno, ya que podrían descomponerse. No es necesario mantener el tejido fresco para el análisis de tejido. Es sumamente importante muestrear correctamente e incluir tanta información acerca del cultivo y el lote como sea posible.

Para la interpretación de los resultados de los análisis de tejidos vegetales se utilizará el criterio de suficiencia. Este criterio es el más popular, y se pretende que los valores foliares no sean inferiores a un nivel crítico, es decir, que se ubiquen dentro de un rango de suficiencia.

Análisis que detectan valores en los rangos de bajo a suficiente, pueden estar asociados a síntomas visibles de deficientes y/o rendimientos reducidos. Por el contrario, análisis foliares en rango alto en exceso, se asocian a derroches en la utilización de fertilización y potenciales a bajos rendimientos. Seguidamente se muestran algunas de las metodologías de muestreo más usadas para el cultivo de arroz., los procedimientos de recolección de hojas y tejidos vegetales para un análisis de planta son: Época: Inmediatamente antes, o durante la floración. Parte de la planta: Hojas superiores más recientemente desarrolladas. N° de plantas: 25-30 (7).

3.2.2. Análisis de Laboratorio

Estos análisis son útiles para determinar posibles problemas nutricionales relacionados con la carencia de

micronutrientes, más difíciles de determinar en el suelo. Con los análisis de tejidos vegetales se pueden diferenciar las fisiopatías producidas por carencias nutricionales de otras enfermedades causadas por hongos, bacterias o virus.

Además, estos análisis permiten conocer los fenómenos de competencia entre los distintos elementos, que impiden la absorción de nutrientes (7).

3.2.3. Discusión de Resultados y Recomendaciones.

Se recolectaron muestras foliares a plantas que estaban próxima a la aparición de la panícula, se tomo en cuenta este detalle, ya que es el momento en que la planta cuenta con toda su reserva de minerales, y es cuando podemos obtener los datos de concentración de los mismos, mediante el respectivo análisis de laboratorio.

Las muestras son provenientes de sectores cercanos de donde se tomaron las muestras para el análisis de suelo, cabe resaltar que se siguieron con todas las indicaciones mencionadas, en la parte de toma de muestras.

En la tabla # 6 mostramos los resultados del laboratorio expresados en unidades de concentración, de cada uno de los elementos, de esta forma tenemos, que el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y cloro, están expresados en % de materia seca, y el zinc, cobre, hierro, manganeso, sodio y boro en partes por millón.

La Tabla # 7, nos presenta los rangos adecuados de concentración de cada elemento, necesario para el normal desarrollo y producción del cultivo del arroz, esta tabla es tomada del INIAP.

TABLA # 6 RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO FOLIAR

Zona	Balzar														
Cultivo	Arroz														
Fecha de muestreo	03/06/2005														
Fecha de ingreso	03/06/2005														
Fecha de salida	23/05/2005														
		% En materia seca										P.P.M			
	Muestra	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	Zn	Cu	Fe	Mn	Na	B	
	1	3.50	0.25	1.54	0.40	0.10	0.12	0.00	15.50	5.60	130.50	330.25	115.10	1.80	
	2	3.68	0.26	1.62	0.42	0.11	0.13	0.00	16.28	5.88	137.03	346.76	120.86	1.89	
	3	3.86	0.28	1.70	0.44	0.11	0.13	0.00	17.09	6.17	143.88	364.10	126.90	1.98	
	4	3.85	0.28	1.69	0.44	0.11	0.13	0.00	17.05	6.16	143.55	363.28	126.61	1.98	
	5	3.33	0.24	1.46	0.38	0.10	0.11	0.00	14.73	5.32	123.98	313.74	109.35	1.71	

TABLA # 7 NIVELES DE UNA PLANTA EN PRODUCCION (FOLIAR) "FUENTE INIAP"

CULTIVO	N	P	K	Ca	Mg	S	CL	B	Cu	Fe	Mn	Zn
ARROZ	2.6-3.2	0.09-0.18	1.0-2.2	0.4-1.2	0.2-0.3	0.15-0.20	0	6.0-67.0	8.0-25.0	70.0-150.0	150.0-800.0	18.0-50.0

Haciendo un análisis comparativo entre las tablas anteriores, podemos llegar a la conclusión de que los elementos primarios están siendo suplidos perfectamente esto es el caso del nitrógeno, fósforo y potasio, mediante la fertilización edáfica. Los elementos que se encuentran deficientes en esta zona, son los conocidos secundarios, a continuación se detallan cuales son y que funciones se realizan en la planta.

El boro, importante en la floración, formación de frutos y división celular. Siendo sus síntomas visuales de carencia de este elemento, yemas terminales muertas; hojas superiores quebradizas con plegamiento.

El zinc, esencial para la formación de auxina y almidón. Su sintomatología carencial, clorosis entre los nervios de las hojas superiores.

El calcio, constituyente de las paredes celulares; colabora en la división celular. Cuando hace falta, las hojas terminales son deformadas o muertas; color verde claro.

El cobre, componente de las enzimas; colabora en la síntesis de clorofila y en la respiración. Los síntomas carenciales son: yemas terminales y hojas muertas; color verde azulado.

El magnesio, es componente de la clorofila, de las enzimas y de las vitaminas; colabora en la incorporación de nutrientes. La deficiencia se muestra con color amarilleo entre los nervios de las hojas inferiores (clorosis).

Podemos darnos cuenta de la gran importancia de cada uno de estos elementos, que el no aplicarlos resultaría en una baja de producción, las cantidades que hay que adicionar de estos elementos es tan pequeña, que resulta mas fácil la aplicación foliar e incluso son asimilados en forma más rápida por la planta.

Los niveles de hierro están dentro de los rangos permisibles, esto es bueno ya que una alta cantidad de este elemento, produce toxicidad lo cual es dañino para las plantas. (8)

3.3. Prácticas Agronómicas

En esta parte presentaremos diferentes recomendaciones para llevar de mejor forma las prácticas de cultivo.

3.3.1. Preparación de Suelos.

La preparación de suelos, se la debe de realizar con pases de arado por lo menos cada dos años, para de esta manera promover la aireación del suelo. Después de esto es necesario realizar el rastreo por lo general de dos a tres pases esto, quiere decir aproximadamente dos horas por Has, el cual se lo realiza con la utilización de tractores de grandes caballajes, para arrastrar los aperos que cumplen con estas funciones y dejar el suelo en condiciones de hacer las siguientes labores, que son el fanguero y nivelación de las parcelas, previamente de esto se debe de dejar los cuarteles llenos de agua, para estas operaciones es mejor la utilización de los motocultivadores que son maquinarias de bajo peso lo cual es importante ya que no dejan el terreno profundo para así facilitar las practicas culturales .

La nivelación se la realiza arrastrando una tabla, caña o tubo de P.V.C, con el motocultivador de esta forma se lleva

la tierra al los lugares mas bajos para tratar de dejar las piscinas lo mas uniforme posible, y de esta manera controlar de mejor forma el agua y por ende las malezas.

3.3.2. Siembra

Los materiales o líneas recomendados para esta zona son los del INIAP 11, 12, 14, y el F-50, los cuales son de características buenas tanto en rendimiento como en calidad de grano. Es importante tener en cuenta la calidad de la semilla a utilizar, ya que depende de esta asegurar buenas producciones y no tener mezclas de variedades. Para esto es recomendable la compra de material certificado a las empresas de agro servicios.

3.3.3. Fertilización.

Después de tener las recomendaciones de aplicaciones de fertilizantes tanto edáficos como foliares, debemos de tener en cuenta que la nutrición vegetal, es uno de los factores más importantes para el correcto desarrollo del cultivo, y una buena producción.

Las cantidades y cualidades de fertilizantes a utilizar se las puede encontrar en las tablas 3, 4 y 5. La primera aplicación se la debe de hacer a la siembra, la segunda a los 25 días y la tercera a los 60 días, además es importante seguir un programa de fertilización foliar donde se suplen las necesidades de micro-elementos importantes para el cultivo.

Es necesario aplicar mezclas físicas con los elementos y épocas adecuadas para así asegurar una buena labor, además de realizar las aplicaciones lo mas homogénea posible en el cultivo de manera tal que no queden franjas sin aplicar, para esto es muy útil la utilización de banderillas de señalización.

3.3.4. Control de Plagas y Enfermedades.

Para el control de plagas y enfermedades, debemos de tener en cuenta que el concepto de plagas incluye también a las malezas, para lo cual es necesario tener en cuenta los siguientes puntos:

- Realizar controles culturales antes de tomar la decisión de utilizar químicos.

- Cuando se utilicen controles químicos se debe de leer las etiquetas de los productos, para así no cometer equivocaciones que resulten en daño a nuestros cultivos y perdidas económicas, como es la incompatibilidad de algunos productos entre si, además de las épocas adecuadas y especificidad.
- Además es muy importante la calibración de los equipos para las aplicaciones ya que de esta manera, dosificaremos la cantidad adecuada por unidad de superficie.
- Siempre tener en cuenta y seguir las medidas de seguridad para hacer un uso seguro de plaguicidas.

CAPITULO 4

4. PROPUESTA TECNICA

4.1. Elaboración de ficha Técnica

En el presente capitulo se detallan, las diferentes labores de cultivo necesarias para una buena producción para la zona de Balzar.

ARROZ.

Familia: Gramíneas.

Nombre científico: Oryza sativa.

Origen: Asia (China).

Variedades: En esta zona se siembra varias líneas de semillas nacionales, las mas recomendadas son las de grano largo tales como la INIAP 11 y 14, las mismas que tienen un ciclo de cultivo de 130 días, además en zonas de siembra de secano es recomendable la utilización de líneas que se adapten a estas

condiciones siendo estas las F50 y SGO, de origen colombiano y peruano respectivamente estos materiales son de periodos vegetativos mas largos esto es 150 días, todas estas variedades cuentan con excelentes características de producción, grano, molinera y culinaria.

Exigencias Agro ecológicas.

Las principales áreas arroceras están por debajo de los 10 m.s.n.m. En estas zonas la temperatura promedio es de 24° C a 25° C. Las lluvias se inician en la segunda quincena del mes de Diciembre y terminan en Mayo. El promedio de lluvias varía de 1000 mm a 2200 mm de Enero a Abril, el pH apropiado del suelo esta entre 6.5 y 7.5 prospera mejor en suelos: arcilloso, franco arcilloso o franco limoso, con buen drenaje estas características las podemos encontrar en la zona de Balzar.

Preparación de suelo.

La preparación del suelo para el arroz consiste de operaciones que se las realizan con maquinaria apropiada para cada caso. En esta zona, se presentan dos tipos de sistemas de siembra para este cultivo que son: Arroz Bajo riego y Arroz de secano, para el primero se necesita realizar las tres prácticas que se nombran

abajo, y para el segundo caso es necesario realizar solo las dos primeras.

Arada: Procurar pasar el arado un mes antes de la labor de rastra y fanguero, con esta labor logramos voltear el suelo, para así exponer a los huevos, larvas y adultos de insectos plaga, como a los patógenos existentes en el suelo a la acción de los controladores naturales.

Rastreada: Durante esta actividad se deberá incorporar los fertilizantes o abonos básicos, Desterronando y mullendo el suelo, proporcionándole nutrientes y activándolo biológicamente.

Fanguada y nivelada: Se hará sobre terreno inundado luego del pase de la rastra, utilizando un tractor aperado con jaulas de hierro o utilizando un motocultor y una tabla niveladora con la finalidad de batir el suelo y nivelarlo para facilitar el trasplante y la distribución adecuada de la lamina de agua.

Métodos de siembra en el cultivo de arroz.

En el cultivo del arroz se utilizan varios métodos de siembra, que dependen de las facilidades que tenga el productor y del área a sembrar. Se diferencian dos sistemas de siembra en el cultivo de arroz; siembra directa (con semilla seca o pregerminada) y siembra indirecta o por trasplante.

Trasplante de arroz. Es un método de siembra indirecto, en el cual se trasplantan plántulas que han crecido inicialmente en semilleros o almácigos. Las plántulas deben arrancarse cuidadosamente del almácigo o semillero, tratando de no ocasionar daño ni al follaje ni a las raíces. Generalmente el trasplante se realiza cuando las plántulas tienen de 20 a 30 días de crecimiento. La ventaja de este sistema de siembra es que se usa poca semilla, en relación a la siembra directa. Este método es recomendable para pequeñas plantaciones y/o cuando se quiere erradicar malezas nocivas, como el arroz rojo o cuando se produce semilla o se trate de reducir las mezclas de otras variedades.

Formas de realizar el trasplante.

1. Trasplante al azar. Es la forma más utilizada en la producción de arroz, puesto que permite un mayor rendimiento utilizando

mano de obra. Así las plantas se entierran en el lodo a 2 ó 3 cm de profundidad a una distancia que varía entre 15 y 25 cm., sin seguir ningún patrón definitivo.

2. Transplante de surcos. Para efectuar el trasplante por surcos, se utilizan cuerdas o cabuyas marcadas a distancias entre plantas que varían de 15 hasta 25 cm. y que sirven de guía a los trasplantadores. En este sistema de trasplante se recomiendan distancias de 20 a 30 cm. entre surcos.

Es importante tomar en cuenta las características de macollamiento de la variedad a sembrar, para así dar el distanciamiento adecuado para tener los mejores resultados.

Siembra directa.

1. Siembra con Espeque Es un método utilizado en terrenos donde la mecanización es difícil o no es factible. En este método de siembra se coloca la semilla en posturas o agujeros individuales y se recomienda depositar entre 5 a 12 granos de semilla por sitio a una distancia de 30 centímetros en cuadro. Sin embargo, se debe tener cuidado de no depositar muchas semillas en un solo sitio para que las plantas tengan un macollamiento

adecuado. En este método de siembra se recomienda la cantidad de 75 kg de semilla por Ha.

2. Siembra al voleo con semilla seca. La siembra al voleo se puede hacer a mano, con máquinas voleadoras manuales, o con voleadoras acopladas al tractor. Una vez distribuida la semilla en el suelo, se da un pase de rastra para tapar la semilla y reducir el daño de aves y otros animales. La profundidad a la que se coloca la semilla dentro del suelo, no debe ser mayor de cinco centímetros. Con este método la siembra es más rápida, sin embargo, la germinación no es uniforme debido a que la semilla queda colocada a diferentes profundidades, además del daño por los pájaros en la semilla que no se logró tapar adecuadamente. Con este método se recomienda utilizar entre 120-150 Kg. de semilla por Has.

Siembra con semilla pregerminada.

1. Pregerminación de la semilla de arroz. Para la pregerminación de la semilla se utiliza el siguiente método: La semilla se coloca en bultos de 50 libras en sacos de polietileno o de yute, los cuales se amarran y sumergen en agua limpia en una pila o barril por un período de 24 horas.

Después los bultos conteniendo la semilla húmeda se colocan en un piso de cemento y se arropan con una lona o manteado por otras 24-36 horas (dependiendo de la temperatura ambiente), al cabo de lo cual la semilla esta lista para esparcirla o regarla en el campo, ya sea al voleo o en surcos marcados con cabuya.

2. Siembra al voleo con semilla pregerminada. En este método la semilla pregerminada se riega al voleo dentro de la melga ya sea a mano. La distribución de la semilla debe de ser lo mas uniforme posible. Para lograr una distribución uniforme, se recomienda que la persona que riega la semilla repase unas dos veces el tiraje de la semilla. Después de esparcir la semilla se saca el agua de la melga, supervisando que no queden charcos donde la semilla puede podrir.

CONTROL DE MALEZAS.

A continuación presentaremos varios cuadros con las indicaciones de las mezclas de herbicidas pre y post emergentes para el control de malezas en cada caso.

TABLA # 8
RECOMENDACIONES DE MEZCLAS DE HERBICIDAS PRE Y POST
EMERGENTES PARA EL COMBATE DE MALEZAS EN ARROZ DE
SECANO

EPOCA DE APLICACION	Dosis		SUELO ARCILLOSO	OBSERVACIONES
	PRODUCTO	SUELO FRANCO		
Pre	Ronstar	1.5-1.8 L	2.0-2.5 L	Para el combate de malezas gramíneas y hojas anchas. Para el combate de malezas gramíneas y hojas anchas y Cyperaceas, en activo crecimiento (2-3 hojas), en reemplazarse por bentazon + MCPA:.
+	+	+	+	
Post	Propanac	4.0-5.0 L	4.0-5.0 L	
	+	+	+	
	Basagran	0.7-1.0 L	0.7-1.0 L	
Pre	Prowl	2.0-2.5 L	2.5-3.0 L	Para el combate de malezas gramíneas y de hoja ancha en activo crecimiento (2-3 hojas)
+	+	+	+	
Post	Propanac	4.0-5.0 L	4.0-5.0 L	
	+	+	+	
	Metsul	15 g	18 g	
Pre	Prowl	2.5	3.0	Aplicar a los 10-12 días de la siembra. Para el combate simultaneo de malezas gramíneas y de hoja ancha. Pendimetalin puede reemplazarse por Butacloro o Saturno.
+	+	+	+	
Post	Propanac	5.0	5.0	
	+	+	+	
	Basagran	0.7	0.7	

TABLA # 9
RECOMENDACIONES DE MEZCLAS DE HERBICIDAS PARA
EL COMBATE DE MALEZAS EN ARROZ DE RIEGO.

EPOCA	PRODUCTO	DOSIS / Ha	SISTEMA SIEMBRA	OBSERVACIONES
Post	Prowl +	2.5 +	Voleo Trasplante	Para controlar malezas emergidas a los 10-12 días de la siembra
	Propanac +	5.0 +		
	Basagran	0.7		

Existen también en el mercado, productos específicos para controlar malezas que muchas veces germinan en etapas posteriores del cultivo, dichos productos se los puede aplicar sin ningún tipo de problemas de toxicidad al cultivo hasta los 50 días de edad. Estos Productos se los muestran en el tabla # 10.

TABLA # 10.
PRODUCTOS ESPECIFICOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS
EN ARROZ

PRODUCTO		DOSIS	MALEZAS CONTROLA
PRODUCTO	COMERCIAL	l/ Has	
Bispiribac	Nominee		Echinocloas, Cadillo, Falsa
Sodiun	Grammya	0.3-0.4	caminadora, Bledo, Piñita,
	Rylax		Cortadera, pelo de puerco.
Cyallofop.	Cleaner		Paja blanca, Paja de patillo,
	Clincher	0.8-1.5	Moco de pavo, Pata de gallina, Caminadora, Verdolaga.
Metsulfuron	Metsul		Piñita, bledos, botoncillo,
Metyl	Alli	15 gr/ Has	verdolaga,
	Forza		Escoba, vetillas.
Bentazon + MCPA	Basagran	1.5 – 2.0	Coquito, Cortadera, Clavo de agua, Junquillo, Totorá.

Es importante cuando se realiza mezcla de productos químicos, la lectura de las etiquetas para ver si los productos a mezclar son

compatibles y de esta manera no causar toxicidad a las plantas de arroz.

Plagas y Enfermedades
TABLA # 11
MANEJO DE INSECTOS PLAGAS EN ARROZ

PLAGAS	EPOCA	UMBRAL ECONOMICO	APLICACIONES RECOMENDACIONES
Cortadores Agrotis sp. Spodoptera sp. Gryllotalpa sp. Phyllophaga sp	Pre-siembra	5 insectos / M cuadrado	Buena preparación del suelo: arada y rastreada. Incorporar insecticidas granulados con la siembra en lotes altamente infestados. Tratamiento de semilla con : Thiodicarb 500 cc por cada 45 Kg de semilla.
	1-2 hojas	10% de tallos trozados	Buen control de malezas. Inundar campos. Aplicar insecticidas granulados o clorpyrifos 4E 1 L/Ha.
Langosta. Spodoptera sp. Mocis sp	3-5 hojas a Máximo embuchamiento	10% de tallos trozados 40% de hojas defoliadas	Buen control de malezas Inundar los campos. Aplicar : Bacillus thuringensis. 0.5-1.0 Kg/Ha Triazophos 40 CE. 780 cc/Ha. Clorpyrifos 4E 750 cc/Ha
Enrolladores. Syngamia sp.	Máximo embuchamiento	10% de las hojas banderas dañadas. 25% hoja siguiente dañada	Reducir la fertilización nitrogenada. Proteger la fauna benéfica. Control de malezas. Aplicar: Diazinon 600 E 1 L/ Ha
Chinches de la espiga. Oebalus ornatos	Floración. Grano lechoso	2 por metro cuadrado. 4 por metro cuadrado.	Control de malezas gramíneas. Aplicar: Diazinon 600 E 1 L / Ha.
Sogata. Tagosodes orizicolus	1-3 de macollamiento a máximo embuchamiento	200 en 20 pases de red. 400 en 20 pases de red	No sembrar variedades susceptibles. Sembrar variedades tolerantes. INIAP 11, 12, 415. Proteger fauna benéfica especialmente arañas

TABLA # 12.

ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE ARROZ.

ENFERMEDAD	CONTROL
<p>Piricularia o quemazón del arroz (<i>Pyricularia oryzae. Cav</i>): Ataca a todas la planta, especialmente las hojas y los cuellos. Aparecen manchas de color café en las márgenes de las hojas .Las perdidas van del 50 al 90 %. Se puede evitar adquiriendo semilla de calidad “certificada” o seleccionada en la propia parcela</p>	<p>Si se observa un brote de esta enfermedad se puede controlar realizando aplicaciones foliares cada 8 a 15 días con Kasumin (2.50 cc /litro)</p>
<p>Rhizoctonia (<i>Rhizoctonia solana. Kunh</i>) Aparecen manchas bastante grandes en las vainas de las hojas. A veces se producen manchas en las hojas y en los tallos por encima del nivel del agua</p>	<p>Se controla realizando aspersiones a base de BIOBACT (1 kg/ en 200litros de agua por ha)</p>
<p>Helmintosporium (<i>Helmintosporium oryzae</i>)Se presenta en la coleptila, las hojas, las vainas de las hojas y las glumas. Aparecen manchas de color amarillo pálido, blanco sucio, café o gris.</p>	<p>Se controla haciendo aplicaciones cada 8 a 15 días a base de productos a base de cobre por ejemplo: Kocide 101 (2.5 gramos/litro), Phyton 1 a 1.5 gramos/ litro), Caldo Sulfocalcico (4 cc/litro) o Caldo Bordeles.</p>
<p>Falso carbón (<i>Ustilaginoidea virens. Tak</i>) El hongo se desarrolla en forma visible en los ovarios de los granos individuales. Estos se transforman en masas aterciopeladas de color verde.</p>	<p>Se puede evitar desinfectando la semilla previo a la siembra asperjándola con una solución a base de Kocide 101 (3 g/litro). Se controla haciendo aplicaciones cada 8 a 15 días a base de productos a base de cobre por ejm: Kocide 101 (2.5 gramos/litro), Phyton (1 a 1.5 gramos/ litro) o Caldo Bordeles o Caldo Sulfocalcico (4 cc/litro)</p>

Fertilización.

Mientras no se disponga de las cantidades de abono orgánico rico en nitrógeno necesario para satisfacer los requerimientos del cultivo de arroz, será necesario recurrir a la utilización de abonos sintéticos nitrogenados (Urea 46 % o Sulfato de Amonio N: 20.5 %- S: 24.2 %). La provisión de Fósforo se puede hacer mediante la aplicación de Superfosfato triple (P_2O_5 : 20 %- CaO: 20 %), mientras que la provisión de Potasio se la puede hacer utilizando Cloruro de Potasio (0-0-60) o Sulpomag (K₂O: 22 %-S: 22 % -MgO: 18 %). Además podemos encontrar en el mercado, mezclas físicas en las cuales encontramos, los elementos necesarios para cada etapa del cultivo.

Como fertilizar el cultivo del arroz

La fertilización del cultivo de arroz se hará respondiendo a la interpretación del análisis del suelo y a las recomendaciones establecidas para ello. Las necesidades medias de nutrientes/Tm de producción de arroz son aproximadamente 21 Kg. de nitrógeno, 11 Kg. de P_2O_5 y 18 Kg. de K_2O .

Con estos datos y para alcanzar producciones de mas de ocho toneladas por Ha, debemos de tener en cuenta la siguiente fertilización edáfica.

TABLA # 13.
RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACION EDAFICA

Mezcla Física (N-P-K -Mg-S)	Cantidad (sacos 50 Kg.)	EPOCA DE APLICACIÓN	% CADA ELEMENTO (N-P-K -Mg-S)
(14-32-11-2-3)	6	A la siembra	(25-100-34-34-34)
(32-0-12-3-3)	5	Al macollamiento	(50-0-34-34-34)
(25-0-19-4-5)	2	A la formación de la panícula	(25-0-33-33-33)
TOTAL	13		

En la tabla # 13 podemos encontrar la recomendación, para la fertilización edáfica que se componen de varios elementos, combinados equilibradamente para cada una de las etapas del cultivo.

La fertilización foliar debe de ser un complemento de la edáfica, de esta manera resulta indispensable la elaboración de un programa de fertilización foliar, basados en los resultados del laboratorio, podemos decir que los elementos que hay que adicionar para esta zona son: el boro, zinc, calcio, cobre, magnesio, estos elementos

cumplen con funciones esenciales para el desarrollo y producción de las plantas, en la tabla # 14 podemos encontrar informaron de la época adecuada, para la aplicación de los diferentes elementos.

TABLA # 14
RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN FOLIAR

Elementos	Época de aplicación
Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Zinc y Boro	Aplicar de 10 a 15 días después del sembrado Fase vegetativa de 25 a 35 días después de la siembra
Nitrógeno, Fósforo, Magnesio, Azufre y Boro	Época de aplicación en espigado y llenado del grano de 55 a 65 días después de sembrado (embuchamiento)

Cosecha

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.

En el precio del arroz tiene especial interés el porcentaje de granos enteros sobre el total de los cosechados, pues este valor depende sobre todo de la variedad, pero también varía en función del momento de la recolección, ya que si el arroz se siega muy verde, el periodo de manipulación se incrementa en el secadero, con el resultado de una disminución de dicho porcentaje. 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%, para la labor de pilado.

CAPITULO 5

5. CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA A LOS AGRICULTORES

5.1. Taller Técnico

Para la realización de esto, se organizó charlas técnicas con la finalidad de difundir la ficha técnica aceptada por el Banco Nacional del Fomento, correspondiente a este Cantón Balzar contando con la colaboración del el secretario. y demás miembros del directorio del Centro Agrícola de este Cantón, hubo una asistencia de cincuenta y seis agricultores provenientes de lugares aledaños los cuales mostraron su interés por los temas tratados.

La modalidad de la exposición fue, tratar cada tema de forma tal que terminado cada uno, se daba lugar a preguntas por parte de los

asistentes y discusión de los mismos, con la ayuda de equipos audiovisuales.

En cuanto a las variedades recomendadas a cultivar, el Sr. Carlos Zambrano asistente de la charla y agricultor cuestionó la utilización de los materiales de ciclo vegetativo más largos para la cual se le explicó los beneficios en cuanto a la calidad molinera y culinaria de esta línea, se mencionó también la importancia de la utilización de semilla proveniente de lotes certificados la cual se la obtiene en las empresas de agro servicios, ya que este tipo de semilla nos garantiza características adecuadas para cultivarla.

En cuanto a las exigencias agro ecológicas del cultivo se determinó que estas características se puede obtener en esta zona. En el control de malezas se presentaron fotos de las más importantes, así como también cuadros con recomendaciones para el combate de malezas tanto para secano como de bajo riego, en esta parte podemos notar que tienen poco conocimiento de los productos, ya que personas realizaron preguntas sobre la dosificación y época apropiada de la aplicación de productos.

Otro tema importante en el cultivo de arroz fue el de plagas y enfermedades, como al inicio se presentó fotos de las plagas y

enfermedades económicamente importantes en este cultivo, en cuanto a las plagas se mostró un cuadro que contiene la época de aparición, el umbral económico y recomendaciones, tanto en el control mecánico como químico, se hizo énfasis en cuanto a los umbrales económicos ya que existieron preguntas de cómo serviría esto para el control.

Las enfermedades se trataron en forma parecida a la anterior con la ayuda de un cuadro en el que se habla del control para cada una de las enfermedades. Este fue un punto importante de tratar porque el público o la mayoría de los asistentes confundieron las plagas con las enfermedades tanto así que muchos de ellos aplican insecticidas para controlarlas, se dejó claro la diferencia existente entre ellos.

En cuanto a la fertilización nos apoyamos presentando los cuadros de los análisis de suelo y foliar realizados en esta zona al mostrarle los cuadros de requerimientos y las cantidades necesarias de fertilizantes a aplicar por unidad de superficie, causó una gran impresión el número de sacos a aplicar ya que la recomendación habla de trece sacos de cincuenta kilogramos de varias mezclas.

Se les explicó los niveles de productividad que podían llegar con la utilización de estos fertilizantes el promedio por hectárea de este sector está entre los cuatro y medio toneladas métricas, con la utilización de este producto se puede llegar hasta ocho toneladas métricas por hectárea, lo cual representa un gran aumento en este sentido.

Con ayuda de los cuadros de análisis foliar realizado en esta zona, se explicaron la importancia de adicionar en cantidades y épocas adecuadas de los microelementos necesarios para lograr una buena producción, además se les mostró una guía para la identificación visual de las deficiencias de nutrientes en el cultivo (Ver Apéndice B). Se puso énfasis en dar a conocer que los análisis de laboratorio tanto de suelos como foliares constituyen una herramienta de apoyo para optimizar los recursos.

Luego de la finalización de la charla se les entregó una copia de la ficha técnica a cada uno de los asistentes, otro método para la difusión de la misma es la entrega a el Banco Nacional del Fomento sucursal Balzar, para que este a la disposición de sus clientes.

5.2. Taller Práctico

Con un grupo de agricultores se procedió en campo a la recolección de muestra tanto de suelo como foliar y alistarla para ser enviadas al laboratorio, así como también el reconocimiento de plagas, malezas y enfermedades. Hablando también de la importancia de la calibración de los equipos de aspersión para los diferentes controles.

5.3. Manejo de Costos de Producción

Se trato este tema de forma separada, ya que la importancia lo amerita, en vista que el estudio reflejó que muy pocos agricultores llevan el registro de sus gastos en una forma adecuada. Por esto se les explico lo importante de llevar una contabilidad ordenada, para determinar mediante esta si se tiene una utilidad de la actividad productiva que realizan. Se les mostró, varios ejemplos de registro de los gastos, con una organización de los rubros, llevados en un libro diario, explicándoles que tienen que anotar un sueldo para ellos, así como también el costo del financiamiento si lo hubiere, para de esta manera tener los costos en una forma adecuada, y poder tomar decisiones en el futuro. Las personas se muestran interesadas, pero este es un tema que se debe de tratar muy detenidamente para que lo aprendan a manejar de manera optima.

CAPITULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Al término de este trabajo podemos concluir:

1. Las prácticas agronómicas que realizan no son las más adecuadas en la mayoría de los casos razón por la cual, los niveles de producción son bajos.
2. La gran mayoría de los agricultores no realizan análisis de suelos ni foliar para utilizarlos como herramienta de diagnóstico y optimización del recurso de fertilización para así incrementar sus niveles de producción.
3. No llevan un registro en cuanto a los costos de su actividad productiva, lo cual no les permite tomar decisiones acertadas, es un tema importante en nombrar en vista de que para la mayoría de los encuestados es su única actividad económica.

4. Existen agricultores que aún no conocen los beneficios de operar en el Banco Nacional de Fomento, lo cual hace que aunque teniendo las posibilidades de operar con esta entidad por ser dueños de sus tierras no lo hagan y tengan que financiarse a tasas de interés más altas.

5. Que los agricultores de este Cantón están ávidos de recibir transferencia de tecnología que les ayude a mejorar sus condiciones de trabajo.

6. Uno de los problemas más significativos del sector, es la comercialización, ya que cuando existe sobreproducción, acompañada de la entrada de la gramínea desde el Perú, hace que los precios bajen notablemente, debido también a la especulación de los comerciantes.

RECOMENDACIONES

1. Ayudar al sector productivo mediante visitas a campo a tomar decisiones adecuadas en las prácticas de cultivo, por parte de técnicos del BNF y estudiantes de Ingeniería Agropecuaria.

2. Incluir en las inversiones del cultivo por parte del BNF, rubros para la realización de análisis de laboratorio ya que con esta práctica lograríamos definir adecuadamente las necesidades nutricionales para cada caso de tal manera que se les proporcione una recomendación técnica adecuada.
3. Realizar cursos o charlas de capacitación en el área de manejo de costos ya que de esta manera los agricultores tengan conciencia en la utilización de sus recursos económicos.
4. Difundir por parte del BNF, los beneficios que recibe el agricultor al ser cliente de ellos, además de entregar una guía para la obtención de líneas de crédito.
5. Seguir con la difusión de la ficha técnicas por parte del BNF, y la ESPOL, a los agricultores por medio de charlas coordinadas con las asociaciones gremiales, además de realizar estudios sectorizados, para producciones agrícolas y pecuarias, de tal manera que al transferir estos resultados se logren beneficios para este sector base del desarrollo nacional.

6. Apoyar la propuesta del Banco Nacional de Fomento, por parte de la Gerencia Zonal Guayaquil, de rehabilitar los silos de la ex ENAC, creando un fideicomiso para que una empresa privada maneje el acopio y la comercialización de la gramínea, en una forma adecuada frenando así la especulación.

BIBLIOGRAFIA

1. Bertsch, F. La fertilidad de los suelos y su manejo. ACCS. San José.1995.
2. Castillo, R. La biodiversidad agrícola y la seguridad alimentaria en el Ecuador, editado por L. Suárez. Eco Ciencia, Quito. 1998.
3. Centro Internacional de Agricultura Tropical; Guía para el Trabajo de Campo en el Manejo Integrado de Plagas del Arroz. FLAR. Cali Colombia. 2001.
4. Centro Internacional de Agricultura Tropical; Manejo Integrado de Plagas. Artrópodos, Enfermedades y Malezas. FLAR. Caracas1997.
5. Fernández, F. Etapas del Desarrollo de la planta de arroz para propósito de evaluación y adiestramiento en el IRRI. CIAT Cali, Colombia 1996.

6. García, E.; Castro, J. H.; Montealegre, F. A.; Salive, A.; y Rivera, B. Manejo integrado de las Malezas en el cultivo de arroz en Colombia (CIAT) Cali Colombia 1992.
7. López Ritas, J. y López Melida, J. El diagnóstico de suelos y plantas. Métodos de campo y laboratorio. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.1990.
8. Parker, R. La ciencia de las plantas. Ed. Paraninfo. Madrid.2000.
9. Porta, J.; López-Acevedo, M. y Roquero, C. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1994.
10. Suquilanda V. Manuel. Agricultura Orgánica: alternativa tecnológica del futuro. Abya Yala-FUNDAGRO. Quito Ecuador. 1995.
11. Suquilanda V. Manuel. Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo de arroz. Proyecto Manejo Adecuado de Plaguicidas. Quito Ecuador. 2003.
12. Torpe, J. P. y J. Smart. Diversidad genética de especies endémicas en el Ecuador , editado por la UNEP 1995 .

APÉNDICES

APÉNDICE A



Encuesta GRUPO ARROZ

a.- Socio Económicas

Nombre o razón social _____

Información Geográfica de la zona

Provincia _____ Sector _____

Cantón _____

Parroquia _____

1. ¿Cuántos miembros son en su familia? _____
2. ¿Cuántos años ha estado dedicado usted al cultivo del arroz? _____
3. ¿Se dedica usted a otra actividad distinta al sembrío del arroz? _____ Especifique _____
4. ¿Cuál es el nivel de educación que usted posee?
 - ❖ Primaria
 - ❖ Secundaria
 - ❖ Superior
 - ❖ Ninguna

5. ¿Sus hijos se encuentran estudiando actualmente?

Si No

6. Indique el nivel de educación de sus hijos y Cuántos en cada nivel

- Primaria
- Secundaria
- Superior
- Ninguna

7. Sus hijos le ayudan en la labor de campo

Si NO

8. Cuántas personas trabajan con usted a parte de sus hijos _____
9. Tiene algún familiar fuera del país?

Si No Cuántos _____

10. Tiene algún familiar fuera de provincia?

Si No Cuántos _____

b.-Características del predio y Parte técnica

Uso del Suelo:

1. Área total: _____ Área Cultivada _____ Arroz _____ Otros _____

2. Fuentes Hídricas:

- Río Pozo Laguna Otros

3. ¿Han realizado estudios del agua?

Si No

4. ¿Cuenta con caminos vecinales?

Si No

5. ¿El terreno donde tiene su producción es:

Propio Alquilado Prestado

6. ¿Su terreno posee infraestructura?

Si No

7. Si su respuesta es Si, ¿Qué tipo de infraestructura posee?

Canales de riego

Electricidad

8. ¿Cuál es el costo del agua (canal Cedege)? _____

Sistema de labranza o preparación del suelo

Mecanización:

9. Cuenta con nivelación en su cultivo?

Si No

10. ¿Posee maquinarias?

Ara Si No Rastrea Si No Fanguea Si No

11. Si su respuesta es Si, ¿Qué tipo de maquinaria posee?

Si No

Cosechadora

Tractor



12. Siembra:
- | | | | | | |
|---------------|----|--------------------------|----|--------------------------|-------------------|
| Volco | Si | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> | Manual o Mecánica |
| Transplante | Si | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> | Manual o Mecánica |
| Labranza Cero | Si | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> | |

13. ¿Cuántas cosechas realiza al año? _____
14. ¿Utilizan semillas certificadas? Si No
15. ¿Qué tipo de semilla utiliza? _____
16. Indique la cantidad por hectárea _____

Fertilización

17. ¿Han realizado estudios de suelo? Si No
18. Si su respuesta es Si, ¿Con qué frecuencia? _____
19. ¿Realiza análisis foliar? Si No
20. Utiliza fertilizantes al suelo? Si No
- | | | | |
|----------|------|---------|-------|
| Completo | Urea | Muriato | Otros |
|----------|------|---------|-------|
21. ¿Cuántos sacos? _____
22. ¿Utiliza fertilizantes foliares? Si No
23. ¿Utiliza algún producto orgánico? Si No
24. ¿Cuáles? _____

Control de malezas

25. ¿Realiza control químico? Si No
26. ¿Realiza control mecánico? Si No
27. ¿Tiene problemas serios en malezas? Si No
28. ¿Qué productos utiliza con frecuencia? _____

Control de enfermedades

29. ¿Conoce las enfermedades del cultivo? Si No
30. ¿Con cuál tiene mayor problema? _____
31. ¿Realiza control químico? Si No
32. ¿Cuántos controles realiza? Si No
33. ¿Qué productos utiliza con frecuencia? _____

c.- Comercialización y Manejo de Recursos económicos

1. ¿Vende su arroz en cáscara o pilado? _____
2. ¿Cuenta con asistencia agrícola? _____
3. Rendimientos por hectáreas o cuadras _____
4. ¿Cuál es su costo por cultivo? _____
5. ¿Desearía capacitación agrícola? Si No
6. ¿Piensa usted qué es justo el precio del arroz? Si No
7. ¿Cual de estas formas utiliza usted para vender su cosecha?
- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Lo vende directamente a la piladora | <input type="checkbox"/> |
| Vende el producto pilado | <input type="checkbox"/> |
| Venta en el terreno | <input type="checkbox"/> |
| Al chulquero | <input type="checkbox"/> |
| A los proveedores | <input type="checkbox"/> |
8. ¿Quién fija el precio del producto? _____
9. ¿Qué problema tiene usted en la venta de su producto? _____
-
10. ¿Sabe usted cuanto gana en total de la producción de arroz? Si No
11. ¿Lleva usted un control de lo que gasta en la producción e arroz? Si No



12. Si su respuesta fue SI ¿Como lleva este control?
- En la mente
 - En un cuaderno
 - Libro diario
 - Un familiar le lleva el control
 - Un contador
 - En computadora
13. ¿Guarda las facturas de compra que realiza?
- Si No
14. ¿Sabe usted exactamente cuanto gasta en las siguientes actividades?
- Compra de Semillas
 - Horas mano de obra
 - Horas máquina
 - Riego del terreno
 - Compra de abonos o fertilizantes

d.- Financiamiento

1. ¿Conoce usted en Banco de Fomento? Si No
2. ¿Conoce los servicios que presta el Banco de Fomento?
- Prestamos
 - Cuentas de Ahorro
 - Cuentas Corrientes
3. ¿Cuando usted necesita dinero acude a.....
- Organizaciones campesinas
 - Proveedores
 - Cooperativas de ahorro y crédito
 - Familiares
 - Chulqueros
 - Banco de Fomento
 - Banca Privada
4. ¿A que interés paga los prestamos?
5. ¿Ha realizado usted préstamos en otros bancos?
- Si No
6. Si su respuesta fue SI mencione el Banco _____
7. ¿Estaría interesado usted en un préstamo en el Banco de Fomento?
- Si No
8. ¿Del monto que usted solicita al banco, este le otorga lo requerido?
- Si No
9. ¿Considera usted que los requisitos que pide el Banco de Fomento son muy exigentes?
- Si No
10. Piensa usted que el trato que se da por parte de los inspectores del Banco es....?
- Muy bueno
 - Bueno
 - Regular
 - Malo
 - Pésimo

Seguro Agropecuario

11. ¿Conoce usted acerca del seguro agropecuario? Si No
12. Sabe cuáles son los beneficios de este seguro? Si No
13. Pertenece usted a algún gremio? Si No
14. Los gremios o asociaciones que servicios le brindan a usted?
- Asistencia técnica
 - Ayuda en la comercialización
 - Movilización
 - Insumos con mejores condiciones
 - Acceso a crédito
 - Capacitación
 - Otros _____

Gracias por colaborar con esta encuesta!

APÉNDICE B

IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS NUTRICIONALES EN ARROZ Síntomas de Deficiencia de Nutrientes



Deficiencia de Potasio

Síntomas de deficiencia de K en arroz que inicia con un amarillamiento de los bordes de las hojas.



Deficiencia de Potasio

Síntomas de deficiencia de K en arroz que inician con un amarillamiento de los bordes de las hojas.



Deficiencia de Potasio

El bronceado de las hojas es también una característica de la deficiencia de K en arroz.



Deficiencia de Potasio

Cuando la deficiencia de K se acentúa aparecen manchas de color café en la superficie de las hojas.



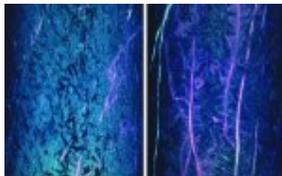
Deficiencia de Potasio

Síntomas de deficiencia de K en arroz que inician con un amarillamiento de los bordes de las hojas.



Deficiencia de Potasio

Cuando la deficiencia de K se acentúa aparecen manchas de color café en la superficie de las hojas.



Deficiencia de Potasio

Las raíces de plantas de arroz deficiente en K cubiertas con una capa negra de sulfuro de hierro (izquierda), en contraste, raíces saludables de arroz cubiertas de una capa café rojiza de óxido de hierro (derecha).



Deficiencia de Nitrogeno

En plantas con deficiencia de N, las hojas son más pequeñas.



Deficiencia de Nitrogeno

En los lotes testigo en donde no se ha aplicado N, las hojas tienen una coloración verde amarillenta.



Deficiencia de Nitrogeno

La deficiencia de N reduce el macollamiento de las plantas de arroz.



Deficiencia de Nitrogeno

Mayor macollamiento donde se ha aplicado N al cultivo.



Deficiencia de Fosforo

Las plantas deficientes en P son pequeñas y erectas en comparación con las plantas normales.



Deficiencia de Fósforo

Reducción de los macollos como efecto de la deficiencia de P.



Deficiencia de Fósforo

Cuando la deficiencia de P no es tan pronunciada, los tallos son delgados y alargados y se retarda el desarrollo de la planta.



Deficiencia de Fósforo

Las plantas deficientes en P son pequeñas y erectas en comparación con las plantas normales.



Deficiencia de Azufre

La deficiencia de S se presenta como un amarillamiento de las hojas jóvenes, se reduce el tamaño y el macollamiento de las plantas.



Deficiencia de Azufre

La clorosis es más pronunciada en las hojas jóvenes, en donde las puntas de las hojas se tornan necróticas.



Deficiencia de Magnesio

En la deficiencia de Mg aparece primero como una clorosis intervenal de color naranja-amarillenta en las hojas viejas.



Deficiencia de Magnesio

La deficiencia de Mg también puede presentarse como una clorosis en la hoja bandera.



Deficiencia de Zinc

La deficiencia de Zn causa un crecimiento desigual y lento de la planta.



Deficiencia de Zinc

Cuando existe la deficiencia de Zn aparecen manchas cafés en las hojas superiores.



Deficiencia de Zinc

La deficiencia de Zn afecta severamente el crecimiento.



Deficiencia de Silicio

Hojas caídas en plantas con deficiencia de Si (izquierda), comparada con plantas normales de arroz (derecha).



Deficiencia de Silicio

La deficiencia de Si es caracterizada por hojas con machas cafés.



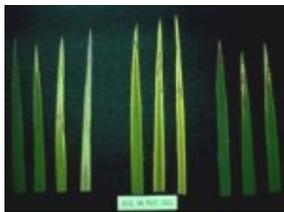
Deficiencia de Silicio

En suelos orgánicos de Florida, las plantas de arroz tratadas con Si fueron más resistentes al *Bipolaris oryzae* y *Pyricularia grisea* (campos de colores más claros), a comparación de campos sin tratamientos (campos con colores más oscuros)



Deficiencia de Cobre

La deficiencia de Cu ocurre generalmente en suelos de turba y aparece como fajas cloróticas y lesiones necróticas de color café oscuro en la punta de hojas nuevas.



Deficiencia de Cobre

Fajas cloróticas y lesiones necróticas de color café oscuro en las puntas de hojas nuevas son síntomas de la deficiencia de Cu en arroz.



Deficiencia de Manganeso

Deficiencia de Mn que aparece como una clorosis intervenal en la punta de las hojas nuevas.



Deficiencia de Manganeso

Deficiencia de Mn que aparece como una clorosis intervenal en la punta de las hojas nuevas.



Deficiencia de Hierro

La deficiencia de Fe aparece es una condición que aparece principalmente en arroz de secano.