



T
633.18
L07
c.2

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 Santa Lucía"**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Presentada por:

Heitel Bolívar Lozano Peña

GUAYAQUIL – ECUADOR



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

Año: 2005



CIB-ESPOL

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme salud y sabiduría, a mis padres por el apoyo incondicional, a mis profesores por los conocimientos transmitidos en mi etapa de formación en especial al Dr. Ramón Espinel por su oportunidad y paciencia para dirigirme.

DEDICATORIA

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

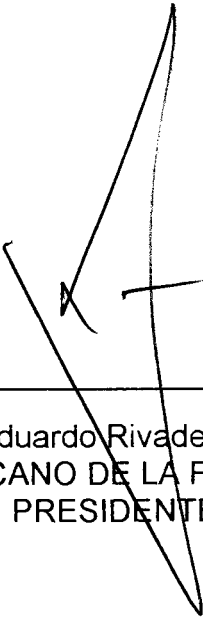
A MIS PADRES

A MIS SOBRINOS

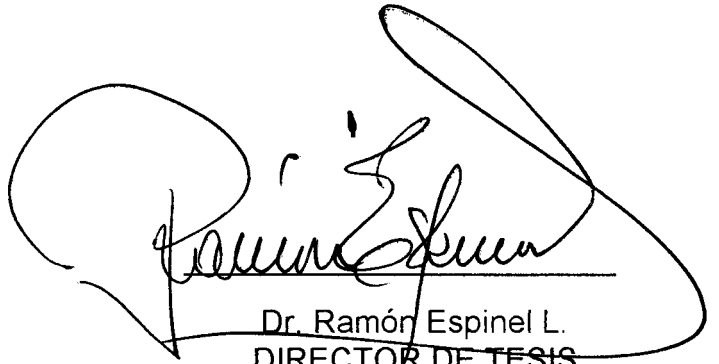


CIB-ESPOL

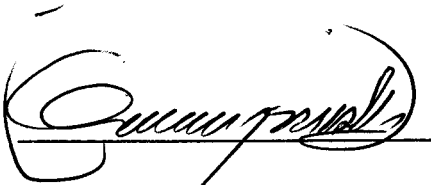
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Dr. Ramón Espinel L.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Bruno Reyna G.
VOCAL



Ing. Alberto Abarca H.
VOCAL



CIB-ESPOL

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”



Heitel Bolívar Lozano Peña

RESUMEN

La Escuela Superior Politécnica del Litoral y el Banco Nacional de 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 arrocerero en la zona de Santa Lucía, 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 optimización de los recursos a emplearse en la producción arrocerera de la misma.



CIB-ESPOL

Este proyecto tiene como objetivo los siguientes:

- Diagnosticar mediante encuesta la realidad del sector arrocerero
- Elaborar técnicas para mejorar la productividad de la zona.
- Transferir la tecnología, a través de la capacitación, sean éstas 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 del 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 Santa Lucía.
- 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 Santa Lucía, favoreciendo un desarrollo socioeconómico del mismo.



CIB-ESPOL

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	I
ÍNDICE GENERAL.....	II
ABREVIATURAS.....	III
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1	
1. GENERALIDADES.....	5
1.1. El Arroz	5
1.1.1. Importancia Económica.....	6
1.1.2. Taxonomía.....	7
1.1.3. Fisiología.....	8
1.2. El Cultivo de Arroz.....	10
1.2.1. Preparación de suelos.....	10
1.2.2. Siembra.....	12
1.2.3. Fertilización.....	21



CIB-ESPOL

1.2.4. Manejo Integrado de Plagas y enfermedades.....	24
1.2.5. Cosecha.....	30

CAPITULO 2

2. DIAGNÓSTICO TÉCNICO.....	34
2.1. Descripción de la Metodología.....	34
2.2. Tabulación de Resultados.....	35
2.3. Análisis de los Resultados.....	35
2.4. Delimitación y Caracterización.....	46

CAPITULO 3

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	48
3.1. Análisis del Suelo.....	48
3.1.1. Toma de Muestras.....	51
3.1.2. Análisis de Laboratorio.....	53
3.1.3. Discusión de Resultados y Recomendaciones.....	53
3.2. Análisis Foliar.....	58
3.2.1. Toma de Muestras.....	59
3.2.2. Análisis de Laboratorio.....	60
3.2.3. Discusión de Resultados y Recomendaciones.....	60
3.3. Prácticas Agronómicas.....	64
3.3.1. Preparación de suelos.....	64



CIB-ESPOL

3.3.2. Siembra.....	66
3.3.3. Fertilización.....	69
3.3.4. Control de Plagas y Enfermedades.....	70

CAPITULO 4

4. PROPUESTA TECNICA.....	72
4.1. Elaboración de Ficha técnica.....	72

CAPITULO 5

5. CAPACITACION Y TRANSFERENCIA A LOS AGRICULTORES.....	86
5.1. Taller Técnico.....	86
5.2. Taller Práctico.....	87
5.3. Manejo de Registros de Costos de Producción.....	87

CAPITULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
--	----

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA



CIB-ESPOL

ABREVIATURA

B	Boro
Ca	Calcio
c.c.	Centímetros cúbicos
Cl	Cloro
Cu	Cobre
cm.	Centímetros
Fe	Hierro
g.	Gramos
Ha	Hectárea
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
TLC	Tratado De Libre Comercio
TM	Toneladas Métricas
Zn	Zinc



CIB-ESPOL

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla # 1	Reporte de análisis de suelo, laboratorio de análisis agrícola.....55
Tabla # 2	Elementos puros, recomendaciones de fertilización.....55
Tabla # 3	Primera aplicación de fertilizantes.....56
Tabla # 4	Segunda aplicación de fertilizantes.....56
Tabla # 5	Tercera aplicación de fertilizantes.....57
Tabla # 6	Resultados de análisis químico foliar.....62
Tabla # 7	Niveles de una planta en producción (foliar).....62
Tabla # 8	Recomendación de Fertilización Foliar.....64
Tabla # 9	Recomendaciones de Fertilización Edáfica.....68
Tabla # 10	Recomendaciones de Fertilización Foliar.....69
Tabla # 11	Recomendaciones para el Control de Insectos Plagas en el cultivo de Arroz.....80
Tabla # 12	Recomendaciones para el Control de Enfermedades.....81
Tabla # 13	Recomendaciones para el Control de Malezas.....87



CIB-ESPOL

INTRODUCCION

Este trabajo surge por la necesidad sentida de los agricultores de la zona de Santa Lucia, de tener acceso a nuevas tecnologías que les sirvan de herramientas para superar sus rendimientos en el cultivo de arroz mejorando así sus niveles de vida, y también para enfrentar el reto que tenemos en un futuro no muy lejano que es el Tratado de Libre comercio.

Para la consecución de este trabajo fue necesario realizar un diagnostico técnico mediante encuestas (Ver Apéndice A) y análisis de campo, luego de esto se hicieron las interpretaciones de los resultados, reconociendo así cuales eran las falencias técnicas que se presentaban.

Con esta información se levanto una guía de cultivo para esta zona que reposara en el Banco Nacional De Fomento, la cual se baso en la topografía del terreno, irrigación, análisis de suelos, análisis foliares. Culminando con la retroalimentación en charlas talleres teóricos y prácticos, con la inclusión del manejo de los costos.

Este proyecto está ubicado en la zona de Santa Lucía situada en la vía Daule-Palestina, a orillas del río Daule, en los primeros años de la colonia formó parte de la antigua Tenencia de Daule.

Al iniciarse la independencia de nuestra patria, gracias a la Revolución del 9 de Octubre de 1.820, el 12 de diciembre fue erigida en parroquia rural del cantón Daule por orden de la Junta de Gobierno de Guayaquil que designó al Crnel. José Carbo Unzueta para que cumpla con tal misión.

Con el paso de los años se convirtió en uno de los principales centros agrícolas de la provincia del Guayas, sobre todo en la producción de arroz, y su parroquialización fue consignada nuevamente en la Ley de División Territorial de 1.861.

Su cantonización se inició a finales de 1.985, cuando sus principales dirigentes culminaron con éxito las gestiones para lograr tal propósito, y el decreto correspondiente fue aprobado finalmente y en segunda instancia por el Plenario de las Comisiones Legislativas Permanentes, el 1 de octubre de 1.986 .

Por razones índole legal el decreto de su cantonización no pudo ser sancionado por el presidente de la República, Ing. León Febres Cordero, sino



hasta el año siguiente, y fue publicado en el Registro Oficial N° 617 del 3 de febrero de 1.987

Lleva este nombre en honor a Santa Lucía llamada por sus habitantes Virgen de los ojos bellos. Cuenta la leyenda que una hermosa niña, probablemente la misma Santa Lucía, acostumbraba sentarse todas las tardes debajo de un enorme árbol. Cuando murió fue enterrada en ese sitio y que un amanecer del mes de julio, unos campesinos escucharon una música de campanilla que provenía de un árbol de matapalo, al mirarlo los temerosos labriegos observaron que una lucecita salía de un pequeño bulto, esa era la imagen de Santa Lucía, lugar donde se construyó el templo y se formó la población.

Santa Lucía se encuentra, como los demás cantones pertenecientes a la Provincia del Guayas con una buena infraestructura de red vial, la misma que en esta última administración ha sido rehabilitada por el Honorable Consejo Provincial del Guayas.

Santa Lucía tiene una extensión territorial de 354 Km². y su población es de 33.330 habitantes aproximadamente. La distancia a Guayaquil es de 63 Km. Santa Lucía tiene una sola parroquia urbana del mismo nombre y 86 recintos, entre los que sobresalen: Galápagos, Cabuyal, Picadura, El Porvenir, La

Judith, La Normita, Los Cerritos, Sartenejal, Papayales, Barranquilla, Fátima y El Mate (que se destaca en ser un Balneario de agua dulce)

Generalidades

Cabecera Cantonal .- Santa Lucía.

Área .- 354 Km2

Población .- 33.330 17.632 Hombres y 15.698 Mujeres, en el área Urbana habitan 6.771 personas y en el área Rural 26.556 personas



CIB-ESPOL

CAPITULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. El Arroz

El arroz es el principal alimento de una tercera parte de la población mundial, es decir, de aproximadamente 2000 millones de personas. Obviamente, el cultivo de este cereal, *Oryza sativa*, tiene enorme importancia económica. En América Latina y el Caribe se siembran cerca de 6.7 millones de hectáreas de arroz. En América Latina, los principales productores son —en ese orden— Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

En la región andina del continente, el arroz, 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.

Ahora bien, a pesar del reciente crecimiento del sector arrocerero latinoamericano, se necesita más arroz para alimentar la población de la región.

La demanda de arroz, por tanto, se ha incrementado y el esfuerzo por aumentar la producción de este cereal, optimizando sus métodos de cultivo, es cada día más urgente. (4)



CIB-ESPOL

1.1.1. Importancia Económica

Ecuador es excedentario en la producción de arroz. 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. El ciclo productivo de invierno genera el excedente de producción.

La actividad vinculada a este producto da empleo al 22% de la población económicamente activa. Ecuador exporta aproximadamente, 80 mil toneladas de arroz blanco cada año. Colombia es un buen adquiriente del arroz ecuatoriano, y con quien existe complementariedad de ciclos productivos. (4).

1.1.2. Taxonomía

Familia Gramínea: Sub - Familia panicaceas; Tribu Oriceas - Género *Oryza*. El cultivo de arroz en el Ecuador tiene especies espontáneas que han dado origen a las variables cultivadas.

Oryza Sativa (L).- Las plantas se caracterizan por tener panículas inclinadas durante la fase de maduración. Las ramificaciones que nacen en las panículas son bastantes largas. Las espiguillas igualmente son inclinadas y de longitud muy variadas. Las mismas son estériles en la base de la panícula y las espiguillas fértiles se encuentran en la parte superior de la misma siendo $\frac{2}{3}$ (dos tercios) de la panícula fértil y el $\frac{1}{3}$ (el tercio) inferior de la panícula de espiguillas estériles.

Esta especie ha dado origen a la mayoría de las variedades cultivadas. Origen de la especie, India y China meridional.

Oryza glaberrima.- En éste grupo las plantas se caracterizan por tener las panículas erectas y sus ramificaciones también son erectas, pero las espiguillas son medianas y fértiles, exceptuando aquellas que están en la base de la panícula.

Las plantas de este grupo son muy vigorosas y resistentes, son de tallos gruesos y erectos. Su origen es África tropical.

Origen de las variedades cultivadas.-La mayoría de las variedades cultivadas han sido obtenidas por selección en la especie *Oryza sativa*, sin embargo, algunas variedades cultivadas en Asia provienen de la especie *Oryza minuta* y otras cultivadas en África, provienen de la especie *Oryza glaberrima* y *Oryza Breviligulata*.

Muchas variedades cultivadas en Estados Unidos y en América del sur han sido obtenidas por selección a partir de híbridos interespecíficos principalmente entre las especies *Oryza sativa* y *Oryza glaberrima*. Algunas variedades en América tropical son seleccionadas y obtenidas a partir de la especie *Oryza perennis*.(2).

1.1.3. Fisiología



CIB-ESPOL

La fase de germinación dura de 5 a 7 días, que consiste desde la siembra hasta la salida completa del hipocótilo. Esto

sucede cuando las condiciones de humedad y temperatura son óptimas para la germinación en las regiones tropicales.

La fase de ahijamiento se inicia a partir de los 15 a 20 días después de la germinación, la cual es intensa durante el segundo período de crecimiento activo y prácticamente cesa durante la fase de espigazón, después que ésta fase termina se reanuda de nuevo el ahijamiento, pero sin ninguna repercusión en el rendimiento grano (la formación de los últimos hijos).

La fase de espigazón floración y fecundación es un carácter varietal que varía en función de la foto sensibilidad del ciclo vegetativo de las variedades y de la influencia de los factores climáticos (principalmente luz y temperatura). En variedades precoces insensibles al foto período, el inicio de esta fase comienza con la salida de la panícula (exención) de la hoy panícula hasta el inicio de la formación del grano (inmediatamente después de la siembra en las variedades precoces y a los 100 días en las variedades tardías. La floración se inicia con la espiguillas del ápice de la panícula y

continúa durante 5 a 9 días hasta las espiguillas de las ramificaciones basales.

La fecundación dura de 1 (una) hora y 30 minutos a 3 horas después que se completa el período de granación correspondiente a la formación del grano que dura de 35 a 40 días después de la fecundación en las variedades precoces y de 60 a 65 días en las variedades de ciclos largos. (9).



1.2. El Cultivo de arroz

El cultivo del arroz (*Oryza sativa* L) es uno de los de mayor importancia dentro del sector agrícola del Ecuador y del mundo, no solo por su magnitud económica, sino también por su importancia alimentaria. Ecuador es excedentario en la producción de arroz.

Un grano de semilla de arroz puede generar no menos de diez plántulas. (5).

1.2.1. Preparación de suelos

Arado, rastreado, fangueo, nivelación

El cultivo de la gramínea se realiza en dos ciclos productivos:
invierno y verano

La preparación del suelo para sembrar arroz depende esencialmente del sistema de cultivo que se desea implementar. Cuando se establece una siembra en seco, los métodos y el material de preparación del suelo son idénticos a los empleados para los otros cereales, siendo la primera labor el arado seguido de pases de rastras, siembra al voleo o en líneas o de forma más generalizada en hoyos escardas (desyerbas) y cosecha.

El cultivo bajo riego (acuático) del arroz es muy diferente. En este caso el suelo está durante todo el tiempo del cultivo en fase reductora favorable a la modificación, pero desfavorable a la larga, al crecimiento de las raíces del arroz: por lo tanto, es indispensable permitir la oxidación periódica de los suelos y de las sales de hierro que contienen, así como manganeso, conservando una estructura física conveniente al bien crecimiento de la planta.

La estructura de los suelos varía según el espesor de la capa arable. Se conocen seis tipos de estructura: maciza, en bloques, granular de granos aislados, porosa, abierta, los dos

primeros tipos de estructura tienen una porosidad muy débil, mientras que los cuatro últimos tipos tienen grandes poros.

La preparación del suelo en régimen acuático se compone de dos fases: Labranza propiamente dicha y la formación de una capa de lodo (fangueo) sobre una capa inferior relativamente impermeable

Existen dos modalidades de preparación del terreno (suelos) que son:

- 1.- Preparación de los suelos de arrozal
- 2.- Preparación de los suelos de plantel. (Semillero)

El primero o sea la preparación de los suelos para el arrozal es el laboreo propiamente dicho en donde las labores se hacen en seco o cuando el terreno está demasiado duro, en suelo humedecido. El segundo modo es para terrenos de consistencias medianas, ni muy ligero ni demasiado arcillosos. (3)

1.2.2. Siembra

El arroz puede sembrarse según varios procedimientos, pero los dos más importantes son:

-La siembra directa

-El trasplante

Cantidad de Semillas van desde 80 a 120 Kg por hectárea, siembra directa. Si la siembra se hace por trasplante, la mayoría de las variedades requerirán de 60 a 80 Kg. por hectárea.

Cualquiera que sea el método de siembra, la fecha de siembra puede variar según las condiciones fotoperiódicas y térmicas que prevalezcan durante la evolución de la planta, estas determinan el rendimiento obtenido, no modificado las demás condiciones de suelo, agua y cultivo.

La práctica de siembra directa se utiliza siempre en el caso de cultivo en secano, pero puede hacerse también en caso de siembra directa es mucho más rápida que el transplante y requiere menos trabajo, pero cambia en cuanto a las cantidades de semillas a utilizar y tanto que en el caso de hacer el trasplante.



La edad de las plantas en el momento del trasplante, o sea el período de tiempo que ha pasado entre la

la siembra y la explotación del plantel. la edad de las plántulas en el momento del transplante, la época del mismo, la distancia entre las plantas transplantadas, el número de plantas por golpe y el tratamiento del suelo tanto en el semillero como en el arrozal.

Los semilleros (planteles) pueden ser cultivados (explotados) por diversos métodos entre los cuales se encuentran: en camas flotantes y semilleros cubiertos.

El trasplante es la operación por la cual se arrancan las plántulas del semillero y son transplantadas en el arrozal.

Arroz transplantado en suelo fangueado.-; En este método de siembra se trasplantan plántulas de 20 a 30 días, que han emergido en camas de siembra.

El transplante se hace en suelo inundado que ha sido fangueado con algunos de los siguientes implementos: azadón rotatorio (rotovator), ruedas de paletas, rastras y ciertos tipos de aparejos de discos.

El suelo queda así totalmente desmenuzado y forma un líquido en la superficie. El terreno se nivela después del fangueo, estando aún inundado. Un suelo bien nivelado es aquel que adquiere un desnivel mínimo que permite el drenaje de los lotes o parcelas. Esta nivelación es esencial para manejar fácilmente la lámina de agua con que se hacen el riego y la inundación permanente del terreno.

Generalmente se transplantan de tres a seis plántulas por sitio dependiendo de la variedad, dejando entre plantas una distancia de 20 a 25cms por una calle de 20 a 30 cms. Si el cultivo es denso (sitios próximos), compite mejor con las malezas pero puede estar más expuestos al vuelco (acame) de las plantas y a las incidencias de la enfermedades.



CIB-ESPOL

Siembra directa con semilla pregerminada.- Este método es menos costoso y se ha difundido más que el de transplante. El suelo puede prepararse bajo inundación (fangueo) o en seco. El suelo seco se nivela

En el trópico, el agua de inundación puede alcanzar una temperatura de 30°C (a veces más), condición en la que el oxígeno disuelto en el agua es insuficiente para sostener el crecimiento de las plantas de arroz. Hay cultivares de arroz, sin embargo, que poseen la capacidad fisiológica de crecer en condiciones anaeróbicas.

Cuando se hace la siembra en agua, el cultivo se mantiene inundado durante su emergencia. Esta inundación impide el establecimiento de muchas malezas en un momento del ciclo del arroz en que este es muy vulnerable en la competencia. Las malezas acuáticas, sin embargo, podrían necesitar un control adicional.

Siembra directa sobre suelo seco;

Este método, muy difundido en el Ecuador, tiene dos variantes:

Con nivelación buena.- El suelo está bien nivelado y el riego se hace inundando el terreno con una lámina de agua.

Con nivelación limitada. Hay diferencias en la nivelación del terreno (diques en contorno) o ésta no se practica. En este caso se aplica un riego intermitente, del cual hay dos modalidades: el riego "corrido" y el de mojes periódicos.

El riego "corrido" se aplica cuando la pendiente del terreno es mayor que 5% y hay dificultades para nivelarlo. El agua corre por gravedad desde las partes altas del campo, esta modalidad puede crear problemas de erosión y de lixiviación de agroquímicos hacia los cauces de agua.

El riego por mojes es muy frecuente y se aplica en dos situaciones: cuando no hay suficiente agua para el riego de inundación permanente y cuándo la lámina de agua sólo puede establecerse tardíamente (unos 45 días después de la siembra) a causa de la nivelación

imperfecta. Siempre que haya deficiencias en la nivelación, la inundación profunda sólo podrá establecerse cuando el arroz sembrado en las partes bajas del terreno tengan altura suficiente y no quede cubierto por el agua cuando ésta inunde las partes más altas.

La siembra se hace en suelo seco, a voleo o con sembradora .En la siembra a voleo se suelen usar implementos muy pesados para cubrir la semilla, práctica que puede reducir el porcentaje de emergencia de plántulas. La siembra mecanizada (en hileras), aunque exige un terreno bien nivelado, permite que la emergencia de las plantas sea muy uniforme.

Permite también detectar precozmente la presencia de plantas de arroz rojo en la entrefina, para eliminarlas luego con la escarda mecánica.

Para contrarrestar la competencia de las malezas y la baja germinación de la semilla, los cultivadores tienden

a emplear una densidad de siembra elevada, es decir, más de 150 Kg./ha. (2).

1.2.3. Fertilización

Nitrógeno: gran parte del nitrógeno del suelo se encuentra en formas orgánicas, formando parte de la materia orgánica y de los restos de cosecha, pero la planta de arroz solo absorbe el nitrógeno de la solución en forma inorgánica. El paso de la forma orgánica del nitrógeno a las formas inorgánicas tiene lugar mediante el proceso de mineralización de la materia orgánica, siendo los productos finales de este proceso distintos según las condiciones del suelo.



En un suelo anaeróbico, la falta de oxígeno hace que la mineralización del nitrógeno se detenga en la forma amónica, que es la forma estable en los suelos con estas condiciones. Esta forma de nitrógeno se encuentra en dos maneras: disuelta en la solución del suelo y absorbida por el complejo ácido-húmico, formando ambas la fracción de nitrógeno del suelo fácilmente disponible para el arroz.

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

1.-En la fase de ahijamiento medio (35-45 días después de la siembra), cuando las plantas están desarrollando la vegetación necesaria para producir arroz.

2.-Desde el comienzo del alargamiento del entrenudo superior hasta que este entrenudo alcanza 1.5-2 cm.

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

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

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

El arroz necesita encontrar fósforo disponible en las primeras fases de su desarrollo, por ello es conveniente aportar el abonado fosforado como abonado de fondo. Las cantidades de fósforo a aplicar van desde los 50-80 kg de P_2O_5 /ha. Las primeras cifras se recomiendan para terrenos arcillo limosos,

mientras que la última cifra se aplica a terrenos sueltos y ligeros.

Potasio: el potasio aumenta la resistencia al encamado, a las enfermedades y a las condiciones climáticas desfavorables. La absorción del potasio durante el ciclo de cultivo transcurre de manera similar a la del nitrógeno. La dosis de potasio a aplicar varían entre 80-150 kg de K₂O/ha.

Las cifras altas se utilizan en suelos sueltos y cuando se utilicen dosis altas de nitrógeno. (6).

1.2.4. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

El MIP es específico de cada sistema de cultivo; sin embargo, los conceptos presentados y las metodologías con que se estiman las poblaciones de plagas, el daño causado por estas y las pérdidas de rendimiento pueden emplearse en general en diversas zonas geográficas. Los umbrales de acción, en cambio, varían según la localización geográfica. La variedad de arroz y el costo de los plaguicidas.

Principales Insectos Plagas

Tagosodes Orizicolus (Muir) Homoptera Delphacidae Más conocido vulgarmente como

Sogata. Esta plaga, a pesar de que puede encontrarse sobre plantas de arroz en diferentes estados de desarrollo, especialmente a las jóvenes; cuando esta se alimenta el principal daño que causa es la inoculación del agente causal de la enfermedad del virus de la Hoja Blanca del Arroz (VHBA).



CIB-ESPOL

Dentro del control Cultural podemos citar las siguientes: Eliminación de restos de cosecha y malezas, Siembra de variedades resistentes, como control biológico se puede realizar el uso del umbral económico el parasitismo de enemigos naturales como el *Paranagrus perforador* y *Tytthus parviceps*. dentro del control Químico podemos aplicar insecticidas más selectivos para el control de la Sogata como; Etophenprox, Imidacloprid, Acetamiprid, Cipermetrina, Monocrotofos, Metamidophos, Lambdacyhalotrina y Thiametoxan.

Oebalus insulares (Stall) Heteroptera:

Pentatomidae.- Este insecto es conocido vulgarmente como el chinche del arroz , considerado como una de las tres plagas más importantes del arroz, entre la incidencia de la plaga y la paniculación del arroz y de otras poaceas que crecen y se desarrollan en los arrozales. Pero estos insectos prefieren ovipositar en las gramíneas coma la Echinocloa, de ahí la importancia de evitar malezas en los arrozales. Este insecto afecta al arroz tanto en estado ninfal como adulto, el daño lo ocasionan al chupar los granos lechosos o cerosos por medio de su estilete, el insecto al realizar frecuentes picaduras, permite la entrada de microorganismos patógenos, como el Bipolares Oryzae (Helminthosporium). Entre las labores culturales estan la eliminación de restos de cosecha y malezas, las épocas de siembra, y variedades resistentes.

Como control Biológico tenemos que la cepa del hongo Niña Bonita de *M. anisopliae* logra un control del 96%.

Dentro del control químico se empleará cuando los umbrales económicos sean altos, se utilizará el insecticida Methyl parathion,

Spodoptera frugiperda (J. Smith) Lepidoptera:

Noctuidae.- Conocida vulgarmente como Palomilla, tiene mayor incidencia en campos con establecimientos de agua, pueden ocasionar daño durante todo el periodo vegetativo del cultivo consumiendo el área foliar llegando hasta la muerte de la planta más aún cuando esta ocurre pocos días posteriores a la germinación, fundamentalmente hasta el aniego permanente de los campos de arroz.

Entre el control cultural, tenemos eliminación de restos de cosecha y malezas, época de siembra, y manejo del agua Como control biológico tenemos la Coleomegilla cubensis, Otro parásito como la Telenomus y el hongo M. anisopliae y el Bacilus Thuringiensis; del Control químico, tenemos el insecticida Karate o mezclado con Methyl Parathion y Propanil.

Principales Enfermedades

Falso carbón (*Ustilaginoidea virens*. Tak) El hongo se desarrolla en forma visible en los ovarios de los granos individuales. Estos se transforman en masas aterciopeladas de color verde. 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 con 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).

Helminthosporium (*Helminthosporium oryzae*) 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.

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.



CIB-ESPOL

Pudrición del tallo (*Leptosphaeria salvinii*. Catt):

Aparecen pequeñas lesiones negras en la parte exterior de las vainas de las hojas, cerca del nivel del agua. El tallo se acama y la planta cae. Se controla realizando aspersiones a base de BIOBACT (1 kg/ en 200 litros de agua por ha).

Piricularia o quemazón del arroz (*Pyricularia oryzae*.

Cav): 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/ 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)

Rhizoctonia (*Rhizoctonia solani*. Kunh) 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/ Se controla

realizando aspersiones a base de BIOBACT (1 kg/ en 200 litros de agua por ha). (1).

1.2.5. Cosecha

Como todos los cereales, el arroz puede ser cosechado efectuándose solamente la trilla del grano paddy. La costumbre más generalizada consiste en hacer segado y trillado de manera simultánea, haciendo una combinación de las dos operaciones. La trilla del grano paddy tiene por objetivo separar los ráquis y pedicelos de la panícula dejando el grano provisto de su envoltura sin separar la cariósida de la granza.

Diferentes métodos de cosecha:

Recolección Manual: Es el método más comúnmente practicado ya sea sembrando arroz en riego o en seco. La cosecha de arroz se efectúa después de la desecación más o menos completa del arrozal, con la variante de corte, cuyo rango va desde 0.10 metro hasta 0.60 metros por encima del suelo.



CIB-ESPOL

Recolección mecánica: La cosecha de arroz mecánica se practica cada día más en las zonas arroceras, a pesar de que se corre el riesgo de que se produzca el desgrane de las panículas al momento del corte o que por falta de equipo en el momento óptimo de cosecha, lo que puede producir un secado muy alto, lo que facilita el desgrave en el campo.

La recolección con cosechadora es una operación compleja que realiza una máquina en el campo y las más elementales son: la siega que consiste en reunir la cosecha, el transporte y el abastecimiento de la parte trilladora del aparato.

La segunda operación, es la trilla, que consiste en la separación del paddy y de la paja, por último la operación final es la limpieza ensacada y almacenamiento del grano paddy limpio.

Secado.- El paddy, una vez cosechado debe ser trillado; la trilla es a veces realizada con una operación combinada con el corte, en el caso de usar una

máquina cosechadora. En otros casos se procede a realizar la cosecha y la trilla con un secado previo del paddy antes de desprenderlo de la panícula, que es siempre el secado natural.

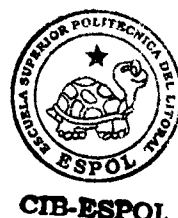
Los métodos de secado están limitados por la naturaleza propia del material vegetal a secar y se diferencian unos de otros en función de las condiciones geográficas y climáticas y de las posibilidades humanas. Conservación y Almacenamiento del Paddy.- Debido a que el paddy no es industrializado inmediatamente se hace la cosecha, es necesario conservarlo antes de hacerle esta operación; se debe almacenar el arroz paddy, pero hay que darle preferencia al arroz industrializado, ya que este último es más sensible a los ataques de insectos que el arroz en cáscara (paddy).

El abastecimiento del arroz paddy se puede evitar que en las interperies se humedezcan tanto en rocío como en tiempo de lluvia, también de los grandes daños que causan los roedores y el moho.

El grano paddy debe, en el transcurso del almacenamiento ser mantenido con un porcentaje de humedad suficientemente bajo con el fin de que no sufra deterioro, producto de una humedad demasiado elevada. Las modalidades de conservación dependen de las condiciones climáticas que prevalecen durante este período, pero también del estado de desecación del paddy a almacenar.

Las modalidades de conservación varían igualmente con la presentación del producto a secar. El grano puede ser conservado en sacos, mejor que al granel la conservación del paddy debe tender a mantener la humedad del grano a un nivel, a una temperatura ambiente lo más bajos posibles. Las modalidades de conservación son muy variables según el almacenamiento sea realizado por el cultivador o sobre una base colectiva. (4).

CAPITULO 2



2. DIAGNOSTICO TECNICO

2.1. Descripción de la Metodología

Se procedió a reunirse con funcionarios del BNF y estudiantes del ICHE, para analizar el objetivo de la encuesta, y se acordó en dividirla en cuatro etapas, que son: Socio-económica, Características del Predio y Parte técnica, Comercialización y manejo de recursos económicos y Financiamiento. Para esto fue necesario la capacitación a los estudiantes del ICHE en el trato que debería de dárseles a los agricultores y en el aspecto técnico del cultivo.

Emprendiendo así el viaje al campo para encuestar a los agricultores esto se lo realizó en acuerdo con el Presidente de la Junta de Usuarios Higuerón del proyecto Jaime Roldós Aguilera, además de visitas de campo a los predios y reuniones realizadas en el agroquímico "El Ingenioso" de mi propiedad.

2.2. Tabulación de Resultados

La tabulación de resultados se efectuó mediante un paquete estadístico denominado SPSS para esto se recolectaron todas las encuesta de la zona que fueron 118 agricultores muestra representativa para el sector, para ingresarlas en la base de datos del BNF, con ayuda de los estudiantes del ICHE se procedió a la tabulación en cada una de sus variables

2.3. Análisis de los Resultados

Este trabajo se lo realizó en base a los resultados obtenidos del SPSS, para lo cual presentamos los gráficos de las variables con su respectivo análisis.

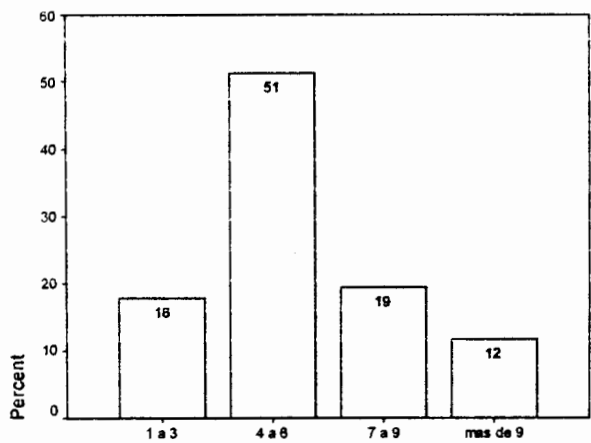


Grafico 1: Miembros de la familia

Que corresponde a miembros de la familia nos indica que su mayor porcentaje está entre cuatro y seis personas por familia y como segundo lugar tenemos de siete a nueve personas por familia.

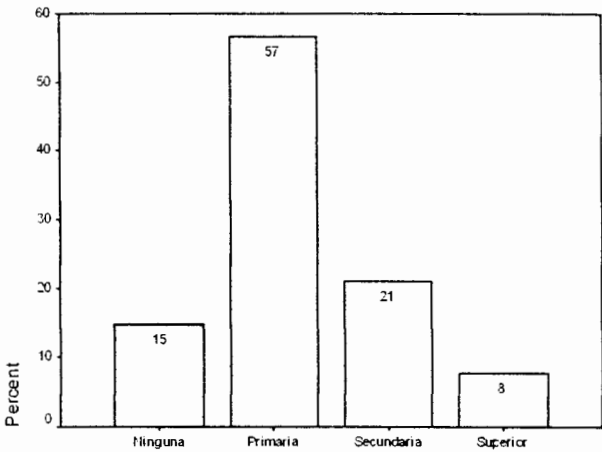


GRAFICO 2 NIVEL DE EDUCACION

Si relacionamos con el nivel de educación nos damos cuenta que la mayoría de las personas poseen una educación a nivel primario un pequeño porcentaje posee educación superior, siendo importante considerar el porcentaje de personas que no posee ningún nivel educativo que es el 15%, debido a esto se refleja una situación económica precaria en este sector importante de la producción arrocerá de nuestro país.

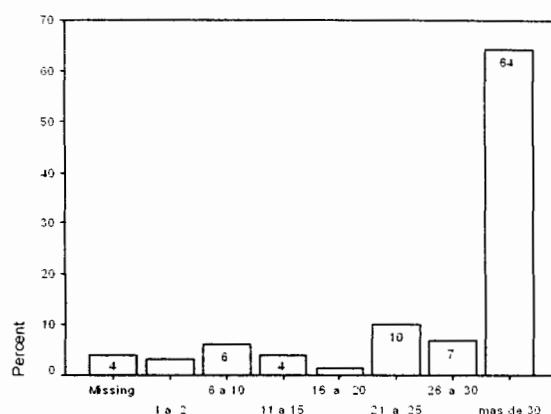


Gráfico 3: Tiempo dedicado a la agricultura

Estos agricultores tienen trabajando en esta actividad en su mayoría más de treinta años y no han logrado mejorar la producción y por ende su bienestar familiar. La mayoría de agricultores de esta zona siembran arroz en un rango de 1 a 5 Has, siendo muy pocos aquellos que siembran extensiones mayores a 20 has. Se ha logrado determinar que el 88% de su área se encuentra con una infraestructura adecuada y el 12% no posee infraestructura o accesibilidad a esta.

Se nota también que por la falta de infraestructura y de caminos vecinales existen lugares en cuales los agricultores se encuentran limitados en cultivar toda su área, existiendo problemas de falta de nivelación en las piscinas.

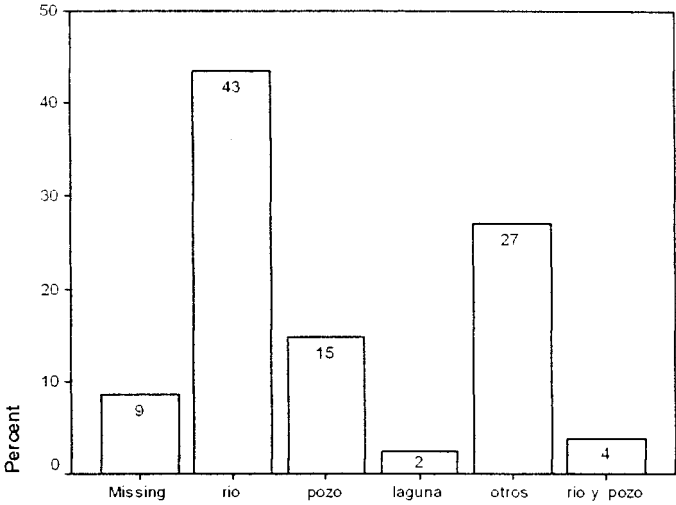


Grafico 5: Fuentes Hidricas

Por estar ubicada esta zona en un proyecto de riego notamos que en la mayoría de los casos el suministro de agua es a través del río.

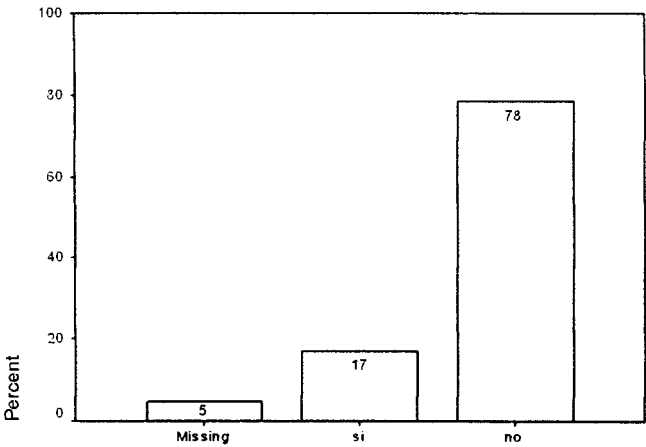


Gráfico 6: Estudios de agua



Según el cuadro del análisis del agua nos muestra que el 76% de los agricultores no realiza análisis de agua para su cultivo y el 5% de ellos desconocen de los mismos, pero un 17% si los realiza, notando así que no tienen conocimiento del tipo de agua que consume.

La mayoría de los agricultores siembran por transplante y al voleo, alternando de acuerdo a la estación climatológica del año. Notándose que el 10% volea durante todo el año para bajar los costos de producción. Debido a estas condiciones los agricultores sólo pueden realizar dos ciclos de siembra al año. Gráfico 10

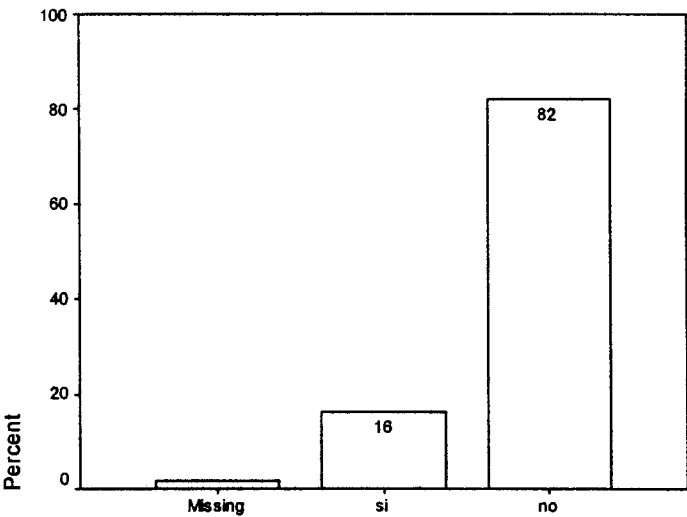


Gráfico 11: Utilizan semilla certificada

El tipo de semilla utilizada por los agricultores es de 16% de material certificado, y el 82% semilla reciclada, existiendo incluso el 2% de personas que siembran semilla de mala calidad. Gráfico 11. En cuanto a la cantidad de semilla utilizada por hectárea tenemos que el 8% no tiene idea de la cantidad exacta que aplica, el 64 % utiliza poca cantidad de semilla de lo adecuado y el 28% está sobre 50 y 70 kilos/Ha que es lo recomendado.

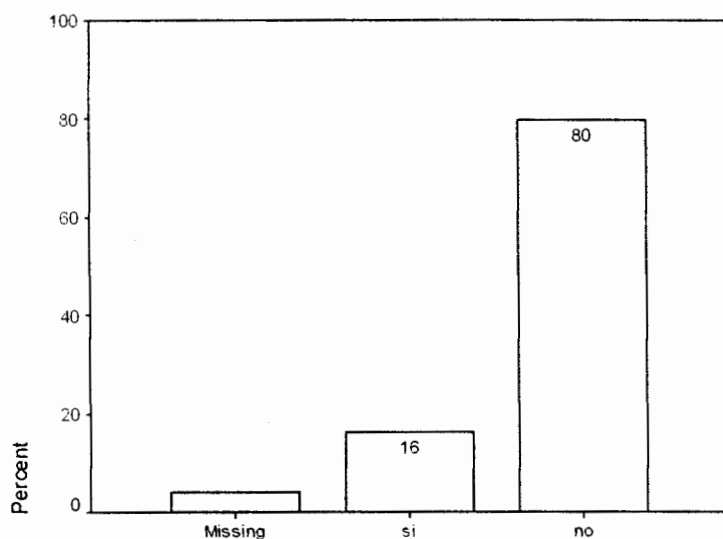
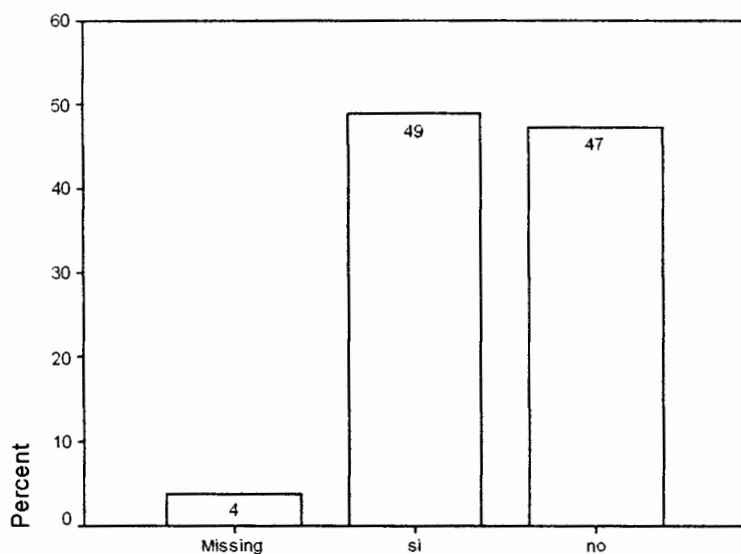


Gráfico 12: Estudios del suelo

El estudio que se hizo demostró que el 4% desconoce de la existencia de los análisis de suelo, el 16% realiza una vez cada año, y el 80% conoce del análisis. Gráfico 12



Grráfico 13: Realiza analisis foliar



El análisis foliar se lo desconoce en un 42% pero el 56% no lo realiza y el 2% lo realiza una vez al año. Gráfico 13

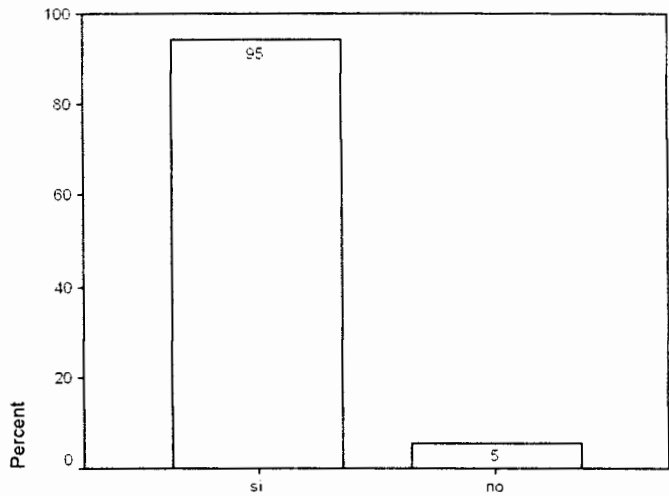


Gráfico 14: Utilizan fertilizantes al suelo

La mayoría de los agricultores utilizan fertilizantes al suelo, sin tener valores exactos de la cantidad que requiere la planta para su normal desarrollo. Gráfico 14

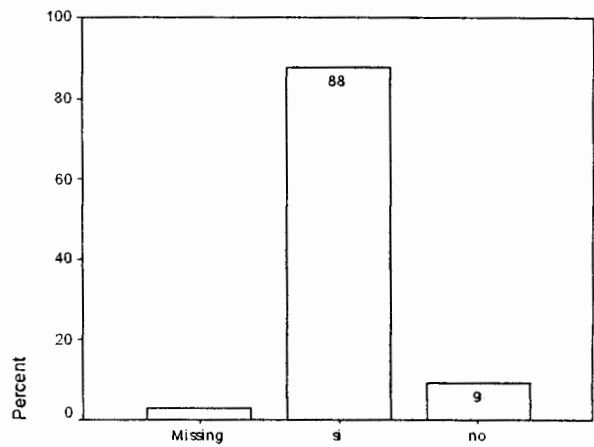


Grafico 15: Realiza control químico

En el Gráfico 15, podemos notar que se realizan controles químicos para las plagas (malezas, insectos, enfermedades), el control es deficiente ya que no existe una cultura adecuada sobre la rotación de los grupos químicos, utilización de productos específicos y épocas de aplicación.

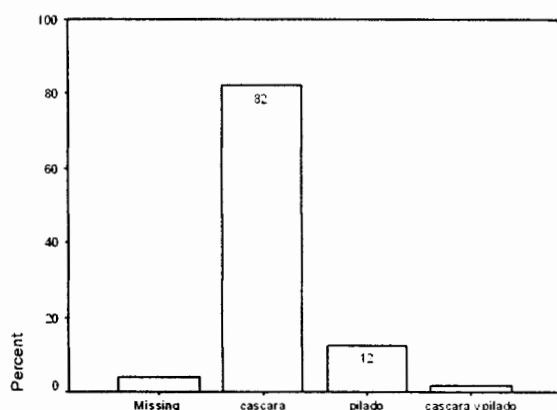


Grafico 16: Comercializacion

En cuanto a la comercialización del producto el 82% lo vende en cáscara (paddy) a los intermediarios y piladoras del sector, un 12% de los agricultores lleva su producción a las piladoras para ser procesado y así obtener el beneficio del arroz y sus derivados Grafico 16.



CIB-ESPOL

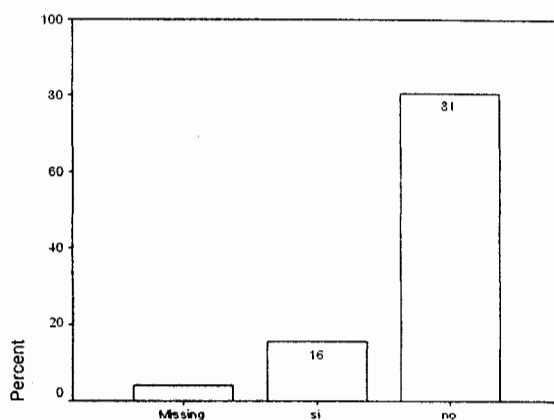


Grafico 17: Cuenta con asistencia agricola

El 16% recibe algún tipo de asistencia técnica mientras que el otro grupo esta dispuesto a aceptar la misma, para mejorar sus conocimientos y aumentar la producción.

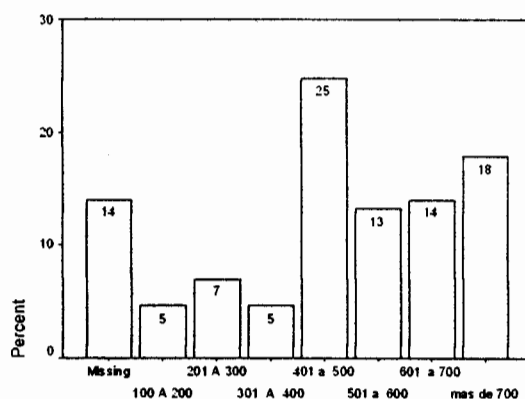


Grafico 18: Cual es el costo por su cultivo por hectarea



CIB-ESPOL

Para la producción de una hectárea de arroz en buenas condiciones se debe de invertir aproximadamente 800 dólares, los resultados que obtuvimos nos dejan ver que la mayoría invierte menos de esta cantidad, lo cual refleja que no se utilizan todos los insumos necesarios para mejorar la producción, Si observamos todos los

casos se notan que no manejan un costo de producción adecuado.

Grafico 18.

En cuanto al financiamiento el 60% acude al Banco Nacional de Fomento, un 9% a la banca privada y el resto a los, este ultimo la cobra intereses de hasta 10% mensuales, y cuando le compra la producción le paga precios menores que lo que esta en el mercado .

2.4. Delimitación y Caracterización Agrosocioeconómica de la Zona

LIMITES:

El cantón Santa Lucía está ubicado al Norte de la Provincia del Guayas, limita Al Norte con los cantones Colimes y Palestina

Al Sur con Daule y Lomas de Sargentillo

Al Este con Urbina Jado

Al Oeste con Pedro Carbo

En general, el terreno es plano. Cerca de la cabecera cantonal están las lomas de Santa Lucía, de poca altura. El río Daule atraviesa el territorio, pasando por la cabecera cantonal, el río Perdido es un pequeño afluente del Daule y riega una parte del cantón.

Su clima es ardiente, seco y húmedo, sus terrenos son muy fértiles y permiten el cultivo de gran variedad de productos tropicales. Es una

zona de gran producción arroceras, especialmente. En la comarca se cosecha café, cacao, tabaco, los cigarros o puros de tabaco luciano, tienen aceptación internacional, arroz, banano, yuca, maíz, mango, melón, sandía y cítricos.

En las prósperas haciendas del cantón se cría ganado vacuno, porcino y caballar de excelente calidad. Algunos habitantes se dedican también a la apicultura (cría de abejas) la producción e industrialización de miel y cera de abejas ha tenido una magnífica connotación como fuente de ingreso.

En el cantón se han instalado grandes piladoras de arroz, muchos de sus habitantes mantienen la elaboración de artículos artesanales como muebles, escobas de paja y bejuco montañero.



CIB-ESPOL

CAPITULO 3

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Análisis de Suelo

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

De los dos métodos descritos, el del análisis del suelo es el más importante para la mayoría de los cultivos, especialmente para los anuales. Puede realizarse un análisis del suelo al principio de la estación para permitir al agricultor suministrar el nutriente necesario antes de la siembra o plantación.

Elaboración de un plan de fertilización. El agricultor actúa de acuerdo a la recomendación dada por el centro de análisis. (8).

3.1.1. Toma de Muestras

Los resultados del análisis de un suelo dependen de la calidad de la muestra recogida por el agricultor al centro de análisis. Por ello a continuación se recogen las recomendaciones a seguir en la toma de muestras de suelo para análisis físico-químico:

Frecuencia del análisis.- 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.

Cualquier cambio en las prácticas de cosecha debe ir precedido de un análisis de comprobación del suelo. Por

ejemplo, si un agricultor pretende cambiar de un laboreo normal a uno de conservación, se debe realizar un análisis de suelo antes del primer año. Un agricultor que cambia de cultivo debe también realizar un análisis del suelo antes del nuevo cultivo.

Zonas de muestreo y número de submuestras.- La finca debe dividirse en parcelas homogéneas de muestreo en cuanto a color, textura, tratamientos y cultivos. El número de muestras depende de la variabilidad o heterogeneidad de la parcela. La estimación será tanto más exacta cuanto mayor sea el número de submuestras. De modo orientativo, se considera adecuado tomar de 15 a 40 muestras en cada parcela, haciéndolo en zig-zag y metiendo todas las muestras en una bolsa común.

No deberá tomarse ninguna muestra que represente una superficie mayor de 4 hectáreas. Se aconseja tomar de 10 a 20 submuestras para parcelas comprendidas entre 5000 y 10000 m².



CIB-ESPOL

Profundidad del muestreo.- Depende del tipo de cultivo, pero por lo general siempre se recomienda desechar los primeros 5 cms de suelo superficial. Para la mayoría de los cultivos basta con tomar muestras de los primeros 20-40 cms del suelo. En el caso de cultivos de césped y praderas la profundidad de muestreo recomendada es de 5 a 10 cms. Por otro lado, en aquellos cultivos de raíces profundas y frutales se recomienda realizar muestreos a una profundidad de 30 a 60 cms. (8)

3.1.2. Análisis de Laboratorio

La composición química del suelo incluye la media de la reacción de un suelo (pH) y de sus elementos químicos (nutrientes). Su análisis es necesario para una mejor gestión de la fertilización, cultivo y para elegir las plantas más adecuadas para obtener los mejores rendimientos de cosecha. El Arroz tolera el pH de 5 hasta 6.5. (8).

3.1.3. Discusión de Resultados y Recomendaciones

En base a las muestras tomadas obtuvimos resultados de la disponibilidad de los elementos básicos, para el cultivo de arroz. Se encontró que el pH se ubica en 6.8 promedio,

esto es un valor accesible para una normal asimilación de los nutrientes, la tabla #1 muestra los rangos y cantidades disponible de cada uno de estos elementos.

De acuerdo a los valores que encontramos en la tabla #1, se construyó la tabla # 2 , en la que se concluyen mediante los cálculos respectivos, las cantidades de elementos puros expresados en kilogramos, necesarios para obtener producciones de arroz paddy en el orden de las o toneladas métricas por hectárea.

Estos valores, están calculados sin tomar en cuenta los cambios que sufren frecuentemente los suelos por alteraciones climáticas e intervención de microorganismos, lo cual podría causar una subestimación de los elementos disponibles en el suelo, lo cual produce una sobre valoración de los resultados expuestos en esta tabla.

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

Zona	Santa Lucia Arroz															
Cultivo	Arroz															
Fecha de muestreo	05/05/2005															
Fecha de ingreso	05/05/2005															
Fecha de salida	23/05/2005															
Nuestra	Lotes	Area	Hectarea	pH	N	P	S	K	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B
					ppm	ppm	ppm	meq	ppm	meq	meq	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1				6.9	6	6	15	0.42	163.8	15	4.4	2.9	10.6	10	16.8	0.57
2				6.7	8	6		0.42	163.8	15	4.4	3	9.1	97	18.2	
3				6.7	7	7	18	0.50	196.6	18	5.3	3.5	12.7	12	20.2	0.68
4				6.9	9	7	0	0.46	180.2	17	4.8	3.3	10.0	107	20.0	0.00
5				6.8	5	5	14	0.38	147.4	14	4.0	2.6	9.5	9	15.1	0.51
				Rangos	31	8	6.5	0.2	78	5.1	1.7	3.1	1.1	20	5.1	0.20
					40	14	19	0.38	148.2	8.9	2.3	7	4	40	15	0.49



TABLA # 2 RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Magnesio	Asufre
165	90	89	16	11
166	76	89	16	11
131	61	71	13	9
149	69	80	14	10
182	85	98	18	12

Concluyendo con estas recomendaciones tenemos una mezcla formulada para la siembra, que es (14-33-15-3-2), aplicando un promedio de seis sacos por hectárea de esta mezcla datos que se muestran en la tabla #3.

Tabla 3 Primera Aplicación

Lotes	Formula	Saco/ Has
1	14-26-15-3-2	5.9
2	14-26-15-3-2	5.9
3	14-26-15-3-2	4.7
4	14-26-15-3-2	5.3
5	14-26-15-3-2	6.5

Se requiere de una segunda aplicación y está formulada con los siguientes porcentajes (34-0-9-3-2). De la cual se utilizan cinco sacas por hectárea, datos encontrados en la tabla #4.

TABLA # 4 Segunda Aplicación

Lotes	Formula	Saco/ Has
1	34-0-9-3-2	4.9
2	34-0-9-3-2	4.9
3	34-0-9-3-2	3.9
4	34-0-9-3-2	4.4
5	34-0-9-3-2	5.4

Para llegar al objetivo deseado tenemos una tercera fórmula que está presentada por la tabla #5 en la que encontramos (32-0-18), requerimientos a emplearse son cerca de dos sacos promedio.

TABLA # 5 Tercera Aplicación

Lotes	Formula	Saco/ Has
1	32-0-18	2.6
2	32-0-18	2.6
3	32-0-18	2.0
4	32-0-18	2.3
5	32-0-18	2.8



CIB-ESPOL

El momento de aplicación de estos elementos es en el siguiente orden;

- 1.- Fósforo, todo al momento de la Siembra.
- 2.- Nitrógeno; el 25% a la siembra, el 50% a los 25 días; el 25% al momento de la panícula.
- 3.- Potasio; 50% a la siembra, 25% a los 25 días ; el 25% al inicio de la panícula.
- 4.- Magnesio y azufre; a la siembra 50% y 50% a los 25 días.

Con estas mezclas físicas logramos reemplazar lo que el cultivo necesita y enriquecer al suelo de elementos de poca movilidad tales como, Fósforo, Potasio y Magnesio.

3.2. Análisis Foliar

Análisis de tejido vegetal.- Miden los niveles de nutriente solo en los tejidos de la planta. Este tipo de análisis permite detectar posibles carencias no encontradas en los análisis del suelo. Los nutrientes vegetales son aquellos elementos químicos, que en mayor o menor proporción son necesarios para el desarrollo de las plantas, y que en general éstas toman del suelo por las raíces, y del aire por las hojas.

Aunque se han identificado veinte elementos químicos en la mayor parte de las plantas, se ha visto que solamente dieciséis son realmente necesarios para un adecuado crecimiento y una completa maduración de las plantas. A estos dieciseis elementos se les considera como los nutrientes esenciales. Carbono, oxígeno e hidrógeno, constituyen la mayor parte del peso seco de las plantas, estos elementos provienen del CO₂ atmosférico y del agua. Les siguen en importancia cuantitativa el nitrógeno, potasio, calcio, magnesio, fósforo y azufre que son absorbidos del suelo.

**CIB-ESPOL**

Los elementos más importantes para el crecimiento de las plantas son los macronutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio) y deberían ser suministrados a las plantas a través de fertilizantes, mesonutrientes (calcio, magnesio y azufre) y micronutrientes u oligoelementos (hierro, manganeso, boro, zinc, cobre y molibdeno) que están generalmente presentes en el suelo en cantidades suficientes y las plantas los necesitan en dosis menores. (8)

3.2.1. Toma de Muestras

En el muestreo de hojas para análisis foliar, siempre tome las hojas por la unión con el tallo, de forma que el laboratorio reciba la hoja con todo su pecíolo. La hoja a muestrear será la primera totalmente desarrollada, con limbo y pecíolo (será la 4^a, 5^a ó 6^a comenzando a contar por el ápice). El momento más adecuado para el muestreo de hojas es a primeras horas de la mañana. El número de hojas a tomar ha de guardar más relación con la representatividad del muestreo que con la cantidad de material necesario para el análisis, pues este último es muy pequeño.

Debido a ello se considera válido el mismo criterio que para el muestreo de suelo, es decir, de 10 a 20 hojas, cogiendo

más hojas cuantas más pequeñas sean éstas y viceversa.(8).

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. (8).

3.2.3. Discusión de Resultados y Recomendaciones

Los análisis foliares, se realizaron previo al muestreo que se lo hizo en cinco predios vecinos, a los de donde se extrajeron las muestras de suelo, para el análisis edáfico, procurando así tener datos de las mismas zonas. Estas muestras se las recolectaron siguiendo los criterios antes mencionados, de esta manera se las tomo por la tarde y al

día siguiente se las envió al laboratorio, para que se le realizaran los respectivos análisis.

En la tabla # 6 se muestran los valores de concentración de los elementos, en las hojas del cultivo, presentado en % de materia seca y en partes por millón, en la tabla # 7, se presentan óptimos de concentración, de los elementos presentes en las hojas de una planta de arroz en producción.

TABLA # 6 RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO FOLIAR

Zona	Santa Lucia													
Cultivo	Arroz													
Fecha de muestreo	02/06/2005													
Fecha de ingreso	03/06/2005													
Fecha de salida	09/06/2005													
	P.P.M													
	% En materia seca													
	Muestra	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	Zn	Cu	Fe	Mn	Na	B
	1	2.86	0.22	1.23	0.35	0.12	0.15	0	16.7	6.7	125.6	426.6	110	1.5
	2	3.15	0.25	1.34	0.40	0.18	0.17	0	15.3	5.1	78.9	354.7	82.5	10.7
	3	3.05	0.13	1.30	0.29	0.09	0.20	0	18.30	8.0	110	116.5	55.0	2.9
	4	3.39	0.23	1.48	0.30	0.18	0.31	0	14.7	4.7	76.6	338.4	60.0	4.02
	5	2.95	0.20	1.10	0.38	0.07	0.12	0	17.45	7.20	66.4	225.4	70.20	8.10

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-	0.4-	0.2-	0.15-0.20	0	6.0-	8.0-	70.0-150.0	150.0-800.0	18.0-50.0
	2.2	1.2	0.3	67.0	25.0	8.0-	25.0	70.0-150.0	150.0-800.0	18.0-50.0	18.0-50.0	18.0-50.0



Con ayuda de las dos tablas anteriores, podemos concluir que los nutrientes que no ha podido absorber en las cantidades adecuadas la planta ya sea por su bajo contenido en el suelo o por antagonismo entre elementos son los siguientes: Boro, Zinc, Calcio, Cobre, Magnesio.

El adicionar estos elementos, que se encuentran en cantidades inferiores a las normales, es de una gran importancia, si recordamos las funciones que cumplen cada uno de estos elementos, para el desarrollo y producción del cultivo del arroz, la falta de ellos causara una baja considerable los rendimientos por unidad de superficie

Por esto es necesario el establecimiento de un programa de fertilización foliar, que esta de la mano y no reemplaza a la fertilización edáfica, en la tabla # 8 podemos encontrar recomendaciones la época adecuada para la aplicación de estos elementos.

Tabla # 8

RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN FOLIAR

Elementos	Época de aplicación	Observaciones
Nitrógeno, Fósforo ,Potasio	Aplicar de 10 a 15 días después del sembrado	Aplicar en suelos húmedos y acompañados con los herbicidas post y pre emergente
Magnesio, Zinc y Boro	Fase vegetativa de 25 a 35 días después de la siembra	Puede ser acompañado con las aplicaciones del fungicida e insecticidas
Nitrógeno, Fósforo, Magnesio, Azufre y Boro	Epoca de aplicación en espigado y llenado del grano de 55 a 65 días después de sembrado (embuchamiento)	Sólo o acompañado de insecticidas y fungicidas



CIB-ESPOL

3.3. Prácticas Agronómicas

3.3.1. Preparación de Suelos

Arado, rastreado, fangueo, nivelación

El cultivo de la gramínea se realiza en dos ciclos productivos: invierno y verano.

La preparación del suelo para sembrar arroz depende esencialmente del sistema de cultivo que se desea implementar. Cuando se establece una siembra en seco, y bajo riego los métodos son diferentes ya que el seco se utiliza dos pases de rastra y luego el implemento de siembra. Mientras que para el sistema bajo riego se necesitan arar, rastrear y Fanguear.

En este caso el suelo está durante todo el tiempo del cultivo en fase reductora favorable a la modificación, pero desfavorable a la larga, al crecimiento de las raíces del arroz: por lo tanto, es indispensable permitir la oxidación periódica de los suelos y de las sales de hierro que contienen, así como manganeso, conservando una estructura física conveniente al buen crecimiento de la planta.

Existen dos modalidades de preparación del terreno (suelos) que son:

- 1.- Preparación de los suelos de arrozal
- 2.- Preparación de los suelos de plantel. (semillero)

El primero o sea la preparación de los suelos para el arrozal es el laboreo propiamente dicho en donde las labores se hacen en seco o cuando el terreno está demasiado duro, en suelo humedecido. (11).

3.3.2. Siembra

El arroz puede sembrarse según varios procedimientos, pero los dos más importantes son:

La siembra directa

El transplante

Cualquiera que sea el método de siembra, la fecha de siembra puede ser según las condiciones foto periódicas y térmicas que prevalezcan durante la evolución de la planta, determinar el rendimiento obtenido, no modificado las demás condiciones de suelo, agua y cultivo.

La práctica de siembra directa se utiliza siempre en el caso de cultivo en secano, pero puede hacerse también en caso de siembra directa es mucho más rápida que el transplante y requiere menos trabajo, pero cambia en cuanto a las cantidades de semillas a utilizar y tanto que en el caso de hacer el trasplante.

La edad de las plantas en el momento del trasplante, o sea el período de tiempo que ha pasado entre la siembra y el trasplante tiene influencia sobre las diferentes fases vegetativas.

Esta edad tiene primero influencia sobre el arranque, ya que una permanencia demasiado prolongada, produce un nudo desde donde empieza el ahijamiento, mientras que si se arranca las plantas muy jóvenes resisten mas el arranque dando un ahijamientos débil.

Trasplante.- Es un método muy elaborado que se compone de dos fases:

Producción de las plántulas en almácigos (semilleros)

Siembra de las plántulas en los arrozales obtenidos en los semilleros por trasplantes.

Generalmente se trasplantan de tres a seis plántulas por sitio dependiendo de la variedad, dejando entre sitios una distancia de 20 a 25cms por una calle de 20 a 30 cms. Si el cultivo es denso (sitios próximos), compite mejor con las



malezas pero puede estar más expuestos al vuelco (acame) de las plantas y a las incidencias de la enfermedades.

Siembra directa con semilla pregerminada; Este método es menos costoso y se ha difundido más que el de trasplante. El suelo puede prepararse bajo inundación (fangueo) o en seco

Con nivelación limitada. Hay diferencias en la nivelación del terreno (diques en contorno) o ésta no se practica. En este caso se aplica un riego intermitente, del cual hay dos modalidades: el riego “corrido” y el de mojes periódicos.

La siembra se hace en suelo seco, a voleo o con sembradora .En la siembra a voleo se suelen usar implementos muy pesados para cubrir la semilla, práctica que puede reducir el porcentaje de emergencia de plántulas.

La siembra mecanizada (en hileras), aunque exige un terreno bien nivelado, permite que la emergencia de las plantas sea muy uniforme.

3.3.3. Fertilización

Nitrógeno: gran parte del nitrógeno del suelo se encuentra en formas orgánicas, formando parte de la materia orgánica y de los restos de cosecha, pero la planta de arroz solo absorbe el nitrógeno de la solución en forma inorgánica. El paso de la forma orgánica del nitrógeno a las formas inorgánicas tiene lugar mediante el proceso de mineralización de la materia orgánica, siendo los productos finales de este proceso distintos según las condiciones del suelo.

El arroz necesita el nitrógeno en dos momentos críticos del cultivo:

- 1.- En la fase de desarrollo (35-45 días después de la siembra), y en la fase de formación del primordio floral (50-65 días dependiendo de la variedad)
- 2.- La dosis de nitrógeno dependen de la variedad, el tipo de suelo, las condiciones climáticas, manejo de los fertilizantes, etc.



CIB-ESPOL

Los abonos nitrogenados utilizados, son generalmente, el sulfato amónico, la urea, o abonos complejos que contienen además del nitrógeno, otros elementos nutritivos.

Fósforo: también influye de manera positiva sobre la productividad del arroz, aunque sus efectos son menos espectaculares que los del nitrógeno.

El fósforo estimula el desarrollo radicular, favorece el ahijamiento, contribuye a la precocidad y uniformidad de la floración y maduración y mejora la calidad del grano.

Potasio: el potasio aumenta la resistencia al encamado, a las enfermedades y a las condiciones climáticas desfavorables. La absorción del potasio durante el ciclo del cultivo transcurre de manera similar a la del nitrógeno. (7)

3.3.4. Control de Plagas y Enfermedades

El control de plagas es una práctica muy importante debido a que de no llevar en la misma tendríamos grandes pérdidas económicas, existen varios puntos que se deben de tener en cuenta para el control de las plagas:

1. Entender que plaga, es todo organismo que puede causar algún daño o pérdida a nuestro cultivo, entonces tenemos invertebradas tales como (insectos, ácaros, nemátodos, moluscos); patógenas (hongos, bacterias, virus); vertebradas (pájaros y roedores); malezas, etc.
2. Es indispensable manejar herramientas de que nos ayuden a tomar decisiones en cuanto a los controles de las mismas de esta manera hacer un uso racionalizado de nuestros recursos para esto debemos de tener en cuenta parámetros como los umbrales económicos.
3. Siempre debemos de hacer las prácticas culturales como medidas de prevención a las plagas antes de llegar a los controles químicos. (1)

CAPITULO 4

4. PROPUESTA TECNICA

4.1. Elaboración de Ficha Técnica

ARROZ.



CIB-ESPOL

Familia: Gramíneas.

Nombre científico: *Oryza sativa*.

Origen: China.

Origen: Los primeros reportes de este cultivo provienen de la China.

Variedades.

Las variedades mas adecuadas para esta zona son: INIAP 11, INIAP 12, INIAP 14. El ciclo vegetativo de este cultivo varía entre 130-140 días. Estas variedades tienen tolerancia a ciertas enfermedades y plagas que atacan al cultivo, como *Pyricularia*, *Sogatia* y *Helminthosporium*. La variedad INIAP 11 se caracteriza por un mejor rendimiento, ciclo más corto y mejor palatabilidad, además se está utilizando la variedad F50 que es de un mayor periodo vegetativo pero

tiene mejores características de grano, llegando a pagar mayores precios por este producto que es, proveniente de Colombia.

Exigencias Agro ecológicas.

Las exigencias en cuanto al clima y suelo de este cultivo, tenemos que requiere de temperaturas de 25° C a 30° C, con una necesidad de agua de 1500 a 2000mm. El promedio de pH apropiado del suelo esta entre 6.5 y 7.5 prospera mejor en suelos: Arcilloso, franco arcilloso o franco limoso, con buen drenaje y alta luminosidad.



Preparación de suelos.

Para esta zona es necesario, realizar las tres operaciones **ESPOL** mencionadas, para lograr una preparación adecuada de suelos.

Arada: Procurar pasar el arado varios días antes de la labor de rastra y fanguero, con esta labor logramos voltear el suelo, para así exponer al sol las plagas en estados de huevos y larvas, y mediante la acción de los rayos ultra violetas controlar las mismas, además se logra la aireación de los suelos.

Rastreada: Durante esta actividad se deberá incorporar los fertilizantes o abonos básicos, es decir los de lenta asimilación, como el

fósforo y potasio. El objetivo de esta actividad es mullir 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 gavias de hierro o utilizando un motocultor y una tabla niveladora con la finalidad de batir el suelo y nivelarlo para facilitar el trasplante o la siembra directa, y la distribución adecuada de la lamina de agua dentro de las parcelas de siembra, logrando así un mejor trabajo de los herbicidas preemergentes.

Siembra

El arroz puede sembrarse según varios procedimientos, pero los dos más importantes y que se utilizan en esta zona son:

La siembra directa

El trasplante

Cualquiera que sea el método de siembra, la fecha de siembra puede según las condiciones foto periódicas y térmicas que prevalezcan durante la evolución de la planta, determinar el rendimiento obtenido, no modificando las demás condiciones de suelo, agua y cultivo.

La práctica de siembra directa se utiliza siempre en el caso de cultivo en seco, pero puede hacerse también en caso de siembra directa es

mucho más rápida que el trasplante y requiere menos trabajo, pero cambia en cuanto a las cantidades de semillas a utilizar.

Siembra directa con semilla pregerminada

Este método es menos costoso y se ha difundido más que el de trasplante, pero es importante que el suelo tenga una buena nivelación. El suelo puede prepararse bajo inundación (fangueo) o en seco. El suelo seco se nivela con rastra u otro implemento, más tarde se inunda el terreno.

La siembra directa exige una buena nivelación del suelo, por la siguiente razón: hay que drenar completamente el suelo de un lote que ha sido inundado, antes de sembrar arroz en él no puede quedar en el suelo agua estancada. En esos charcos de agua la semilla de arroz no germinaría. La preparación en seco asegura un buen piso para la maquinaria con que se hagan la siembra y otras labores. Permite además el manejo de las malezas acuáticas porque altera el ambiente en que ellas crecen.

El Trasplante

Es un método muy elaborado que se compone de dos fases:

- Producción de las plántulas en almácigos (semilleros).

**CIB-ESPOL**

Esta primera parte comprende la elaboración de las camas de los semilleros, es importante la buena preparación del suelo, dejándolo bien mullido, de esta forma las plántulas crecerán con un adecuado sistema radicular. Además de una buena nivelación de las mismas.

La semilla a utilizar debe de ser de las mejores condiciones, siendo necesario la utilización de material certificado, al cual hay que darle un tratamiento de hidratación, con una inmersión de 24 horas, logrando el linchamiento de las semillas por acción del agua. Luego se debe de proporcionarle oscuridad y calor, cubriendo con lonas los sacos de semilla, de esta manera se logra una germinación uniforme.

La semilla pregerminada se la debe de esparcir de manera uniforme sobre las camas que están niveladas correctamente par evitar que se pudra la similla. Es necesario dejar callejones cada 2 a 3 metros para facilitar las labores de control, esto comprende la fertilización y manejo de plagas. Estas plántulas se desarrollan, hasta cumplir una edad de 21 días, estando en excelentes condiciones para el trasplante.

Siembra de las plántulas en los arrozales obtenidos en los semilleros por trasplantes. El trasplante es la operación por la cual se arrancan las plántulas del semillero y son sembradas en el arrozal. En este método

de siembra se trasplantan plántulas de 20 a 30 días, que han emergido en camas de siembra. El trasplante se hace en suelo inundado que ha sido fangueado o batido. El suelo queda así totalmente desmenuzado y forma un líquido en la superficie y nivelado. Generalmente se trasplantan de tres a seis plántulas por sitio dependiendo de la variedad, dejando entre sitios una distancia de 20 a 25cms por una calle de 20 a 30 cms esto depende de los hábitos de crecimiento de la variedad a utilizar. Si el cultivo es denso (sitios próximos), compite mejor con las malezas pero puede estar más expuestos al vuelco (acame) de las plantas y a las incidencias de las enfermedades.



Fertilización

CIB-ESPOL

La fertilización es una de las actividades, de mayor importancia en la producción agrícola, ya que es la manera de nutrir las plantas, de tal manera que logremos suplir con los requerimientos de los elementos minerales necesarios para el desarrollo correcto del cultivo.

Es recomendable realizar cada dos años los análisis, de suelo y foliares de las parcelas de esta forma logramos determinar con exactitud los requerimientos de fertilización del cultivo, a continuación se presenta una recomendación generalizada para esta zona la cual se la determinó

mediante la realización de los análisis antes mencionado en cuanto a la fertilización edáfica y foliar.

En la tabla # 9 encontramos la recomendación en cuanto a cantidades y épocas de aplicación de las diferentes mezclas físicas utilizadas en la fertilización edáfica, esta recomendación de 13 sacos de 50KG. Por hectárea tiene como objetivo la producción de 8,5 Tm/Ha. Las mezclas físicas contienen los elementos requeridos y en cantidades adecuadas para la planta de arroz en cada etapa de desarrollo.

Tabla No 9
RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACION EDAFICA

Mezcla Física (N-P-K -Mg-S)	Cantidad (sacos 50 Kg.)	EPOCA DE APLICACION	% 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 # 10. Podemos encontrar la recomendación de fertilización foliar para cada una de las etapas de desarrollo del cultivo, en cuanto a los elementos y épocas de aplicación. La cantidad de producto necesario está dada por la recomendación de cada una de los

productos existentes en el mercado, es importante tener en cuenta que las fertilizaciones foliares y edáficas son complementarias una de las otras es decir que ambas son importantes y necesarias para la buena nutrición del cultivo, en general esta es la vía más rápida que la planta asimila nutrientes.

Tabla # 10

RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN FOLIAR

Elementos	Época de aplicación	Observaciones
Nitrógeno, Fósforo ,Potasio	Aplicar de 10 a 15 días después del sembrado	Aplicar en suelos húmedos y acompañados con los herbicidas post y pre emergente
Magnesio, Zinc y Boro	Fase vegetativa de 25 a 35 días después de la siembra	Puede ser acompañado con las aplicaciones del fungicida e insecticidas
Nitrógeno, Fósforo, Magnesio, Azufre y Boro	Epoca de aplicación en espigado y llenado del grano de 55 a 65 días después de sembrado (embuchamiento)	Sólo o acompañado de insecticidas y fungicidas



CIB-ESPOL

Control de Plagas y Enfermedades

Tabla # 11

Recomendaciones para el Control de insectos Plagas en el cultivo del arroz

Problema	Producto	Dosis/ Ha	Método de empleo
Tierrero y trozadores. primeros ataques de falsa langosta.	Tiodicab	15ml/ kg de semilla	Tratamiento de semilla previo a la siembra y en la primera etapa después de la germinación o trasplante
Falsa langosta, chinches adultos de novio enrollador, sogata	*Cypermethrina. *Lamda Cihalotrina	200-300 cc 400-500 cc	Aplicarlo al follaje en rotación cuando se presenten estos problemas
Pulgones, chinches, escamas, sogatas, ácaros y otros chupadores	**Dimethuato	750-100 cc	Aplicar en infestaciones iniciales de estas plagas
Pulgones, chinches, escamas, sogatas, ácaros y otros chupadores		400-500 cc	Aplicaciones con poblaciones elevadas de estas plagas.

*Compatible con propaniles.

*No compatibles con propaniles, aplíquelo en un intervalo de 20 días.

Tabla # 12
Recomendaciones para el control de enfermedades

Problema	Producto	Dosis/ Ha	Método de empleo
Enfermedades en semilleros	Cobre pentahidratado	80-100 g	Para tratamiento de semilla.
		4-5 g/l agua	Para tratamiento de semillero
Quemazón o pericurlaria	Mancozeb	1,0-1,5 Kg	En tratamiento preventivo aplicado al follaje
<i>Rhizoctonia</i>	Cobre pentahidratado	300-400 cc	Tratamiento preventivo, curativo

En la tabla # 12 podemos encontrar la recomendación para el control de las enfermedades que causan pérdidas considerables en la producción arroceras.



TABLA # 13
Recomendaciones para el Control de Malezas

PRODUCTO I.A.	Epoca de Aplicación	Dosis/ Ha	Malezas que controla
Pendimentalin	Pre-emergencia	3-4	Paja de arroz, moco de pavo, caminadora, falsa caminadora, pata de gallina, paja mona, cadillo, Bledo y Verdolaga
Bispiribac sodio	Post-emergencia	330 c.c.	Echinocloa, Cadillo, Falsa caminadora, Pastos, Bledo, Lechosas, Botoncillos, Clavo de agua, Lechuga, Piñita, Cortadera
M.C.P.A. + Bentazon	Emergencia	0.8-1 L	Coquito, Cortadera, Cebolleta, Junquillo, Mangona, Totora, Botoncillo, Clavo de agua,
Clefoxydin	Post-emergencia	0.75L	Paja de Patillo, Moco de Pavo, Falsa caminadora, Paja blanca y Pata de gallina



CIB-ESPOL

Cosecha

Como todos los cereales, el arroz puede ser cosechado efectuándose solamente la trilla del grano paddy. La costumbre más generalizada consiste en hacer segado y trillado de manera simultánea, haciendo una combinación de las dos operaciones. La trilla del grano paddy tiene por objetivo separar los ráquis y pedicelos de la panícula dejando el grano provisto de su envoltura sin separar la cariósida de la granza.

Diferentes métodos de cosecha:

Recolección Manual: Es el método más comúnmente practicado ya sea sembrando arroz en riego o en secano. La cosecha de arroz se

**CIB-ESPOL**

efectúa después de la desecación más o menos completa del arrozal, con la variante de corte, cuyo rango va desde 0.10 metro hasta 0.60 metro por encima del suelo.

Recolección mecánica: La cosecha de arroz mecánica se practica cada día más en las zonas arroceras, a pesar de que se corre el riesgo de que se produzca el desgrane de las panículas al momento del corte o que por falta de equipo en el momento óptimo de cosecha, lo que produce un secado muy alto, lo que facilita el desgrave en el campo. La recolección con cosechadora es una operación compleja que realiza una máquina en el campo y las más elementales son: la siega que consiste en reunir la cosecha, el transporte y el abastecimiento de la parte trilladora del aparato.

La segunda operación trilla, es la trilla, que consiste en la separación del paddy y de la paja, por último la operación final es la limpieza ensacada y almacenamiento del grano paddy limpio.

Secado.- El paddy, una vez cosechado debe ser trillado; la trilla es a veces realizada con una operación combinada con el corte, en el caso de usar una máquina cosechadora. En otros casos se procede a realizar la cosecha y la trilla con un secado previo del paddy antes de desprenderlo de la panícula, que es siempre el secado natural. Los

métodos de secado están limitados por la naturaleza propia del material vegetal a secar y se diferencian unos de otros en función de las condiciones geográficas y climáticas y de las posibilidades humanas.

Conservación y Almacenamiento del Paddy.- Debido a que el paddy no es industrializado inmediatamente se hace la cosecha, es necesario conservarlo antes de hacerle esta operación; se debe almacenar el arroz paddy, pero hay que darle preferencia al arroz industrializado, ya que este último es más sensible a los ataques de insectos que el arroz en cáscara (paddy).

El abastecimiento del arroz en cáscara (paddy) tiene por finalidad defenderlo de los ladrones, de evitar que en las interperies se humedezcan tanto en rocío como en tiempo de lluvia, también de los grandes daños que causan los roedores y el moho.

El grano paddy debe, en el transcurso del almacenamiento ser mantenido con un porcentaje de humedad suficientemente bajo con el fin de que no sufra deterioro, producto de una humedad demasiado elevada. Las modalidades de conservación dependen de las condiciones climáticas que prevalecen durante este período, pero también del estado de desecación del paddy a almacenar. Las



modalidades de conservación varían igualmente con la presentación del producto a secar.

El grano puede ser conservado en sacos, mejor que al granel la conservación del paddy debe tender a mantener la humedad del grano a un nivel, a una temperatura ambiente lo más bajos posibles. Las modalidades de conservación son muy variables según el almacenamiento sea realizado por el cultivador o sobre una base colectiva.

CAPITULO 5



CIB-ESPOL

5. CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA A LOS AGRICULTORES

5.1. Taller Técnico

Con el auspicio del agro servicio el Ingenioso, se procedió invitar a los agricultores del proyecto Higuerón y personas de los recintos aledaños, del Cantón Santa Lucía.

Para esto se les entregó una ficha técnica como guía del taller a realizar, usando papelógrafos y diapositivas se les explicó una por una las herramientas para mejorar la producción, tales como uso de semillas certificadas, preparación adecuada del suelo, técnicas para el control de malezas, plagas y enfermedades, como hacer una fertilización correcta, se les presentó varias fórmulas de mezclas físicas de fertilizantes como alternativas para aumentar los rendimientos

5.2. Taller Práctico

Uno de los temas de mayor prioridad es de enseñar a los agricultores, como es el de tomar la muestra de los análisis tanto de suelos como foliares, y no tienen temor de coger las muestras para el envío a laboratorio, explicándole como debe de especificarse en la etiqueta como es el nombre del lote, fecha de toma de muestra, nombre del propietario, y empacar en fundas adecuada para cada uno. Luego visitamos unos lotes donde estaban preparando el suelo, haciendo las labores de rastra y fangueo. Donde se le hizo hincapié en hacer uso de los pesticidas adecuadamente para no dañar la actividad microbiana que existe en el suelo.



5.3. Manejo de Costos de Producción

CIB-ESPOL

Dentro del manejo de costos de producción se les incentivó a llevar una contabilidad moderada la cual consiste en manejar un libro diario de todos los gastos generados por aquel lote sembrado, de lo que se pudo observar es el gran interés de los agricultores por usar nuevas técnicas para mejorar su sistema de vida, también se les explicó como manejar el umbral económico, para hacer buen uso de los productos químicos.

Hubo mucha preocupación de parte de los agricultores por la presencia del TLC, dicen que no estamos preparados para enfrentar este tratado. Después de el programa de tratado se les entregó un costo de producción para que puedan comparar con los gastos de ellos, muchos agricultores notaron que el programa de fertilización es muy honeroso debido a las cantidades que se recomiendan que son entre once y trece bultos por hectárea, en relación con el precio de cada uno de os fertilizantes



CAPITULO 6



6.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Debido al entusiasmo y predisposición de parte de los agricultores hemos concluido que este trabajo será de valor técnico –práctico para mejorar las condiciones socioeconómicos de los arroceros.
2. Que el nivel educación de las personas es muy deficiente, por tanto, debemos usar metodologías apropiadas para las charlas.
3. Que hay que insistir e inculcar la idea de usar semilla certificada.
4. Vemos que el Banco Nacional de Fomento ayuda al agricultor ofreciendo financiamiento a bajas tasas de interés, e incentiva al mismo.

RECOMENDACIONES

1. Aplicar la guía de Manejo o Ficha Técnica entregada a los agricultores en las que se indica las recomendaciones aplicadas al cultivo.
2. Al momento de realizar la charla técnica utilizar lenguaje apropiado ha bien de que el agricultor entiendan y no causar confusiones.
3. Promover la utilización de materiales certificados para la siembra a fin de beneficiar al agricultor en cuanto a la producción del cultivo.
4. Que el Banco Nacional de Fomento no desmaye las intenciones de ayudar a los agricultores.

APÉNDICES



CIB-ESPOL

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:

Rio ☐
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

Fangua

Si
No

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

Si ☐
No ☐

- Cosechadora ☐
- Tractor ☐
- Bombas de agua ☐
- Bombas de fumigar ☐



12. Siembra:

Volco	Si	—	No	—	Manual o Mecánica
Transplante	Si	—	No	—	Manual o Mecánica
Labranza Cero	Si	—	No	—	

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 cuerdas _____

4. ¿Cuál es su costo por cultivo? _____

5. ¿Desearía capacitación agrícola?

Si	—	No	—
----	---	----	---

6. ¿Piensa usted que 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 _____

- Vende el producto pilado _____

- Venta en el terreno _____

- Al chulquero _____

- A los proveedores _____

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 | — |
|----|---|----|---|



CIB-ESPOL

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!

BIBLIOGRAFIA

1. Andrews, K. L. y Quesada, J. R.: Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 1989
2. Fernández, F.; Vergara, B. S.; Yapit, N.; y García, O. Crecimiento y etapas de desarrollo de la planta de arroz .1985
3. ISHIZUKA, Y., 1965: Nutrient uptake at different stages of growth. International Rice Research Institute. The mineral nutrition of rice plant. Proceedings of a symposiumat the IRRI. Feb. Baltimore, Maryland. Japan. 111 p. 1994.
4. JENNINGS, P.R., COFFMAN, W.R., and KAUFFMAN, H.E. Mejoramiento de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Cali, Colombia. 237 p. 1991:

5. JONES, D.B., PETERSON, M.L., and GENG, S. Association between grain filling rate and duration and yield components in rice. Crop Sci. Vol. 19, p. 641-644. 1989
6. KUMURA, A.: Studies on the effect internal nitrogen concentration of rice plant on the constitutional factors of grain yield. Proc. Crop. Sci. Soc. Japan 24: 177-180. 1996
7. LARRAURI, L.E; Comportamiento Agronómico Industrial y Rentabilidad de la Fertilización Nitrogenada de Variedades Comerciales de Arroz en Venezuela. I periodo de lluvias 1993.
8. López Ritas, J. y López Melida, J. El diagnóstico de suelos y plantas. Métodos de campo y laboratorio. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.1990.
9. MATSUO, T. KUMASAWA, K., ISHII, R., ISHIHARA, H., HIRATA. H.: Science of Rice Plant. Vol II. Physiology. Food and Agriculture Policy Research Center. Tokio. 1240 p. 1995.
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.