

# DIAGNÓSTICO TÉCNICO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ PARA LA ZONA DE BALZAR

Ramón Espinel Martínez<sup>1</sup>, Víctor Goya Burgos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Director de Tesis. Ingeniero Agrónomo Universidad de Guayaquil, 1972. Post grado EEUU, Universidad de California Berkeley, 1991, Profesor de ESPOL desde 1999. [espinel@espol.edu.ec](mailto:espinel@espol.edu.ec), [respinel@ifas.ufl.edu](mailto:respinel@ifas.ufl.edu)

<sup>2</sup> Ingeniero Agropecuario en Potencia 2005. [vhgoyab@hotmail.com](mailto:vhgoyab@hotmail.com)

## 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 arrocerero 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.

### Objetivo:

- Diagnosticar mediante encuesta la realidad del sector arrocerero
- Identificar técnicas para mejorar la productividad de la zona.
- Transferir las tecnologías.

### Metodología empleada:

- 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 arrocerero del cantón Balzar.
- Elaboración de la guía técnica del cultivo de arroz apropiado para esta zona.
- Difusión de la guía técnica.

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

## SUMMARY:

The Escuela Superior Politécnica del Litoral and the Banco Nacional de Fomento aim to impulse development and well-being of the country, for which both approach the agricultural sector looking to strengthen production. A diagnostic of the production of rice in the area of Balzar, in the Guayas province, to evidence strengths and weaknesses, is carried on through the application of a survey. The purpose of this work is to provide farmers in the area with a technical guide that will allow them optimization of resource use.

### Objectives:

- To diagnose the reality of the rice sector by means of a survey.
- To identify techniques to improve the productivity of rice in the area.
- To transfer technology to producers.

Methodology:

1. Elaboration of a survey questionnaire.
2. Application of the survey questionnaire in the area by students of Ingeniería Agropecuaria and students of ICHE
3. Diagnostics of the strengths and weaknesses of the technical aspects of rice production in the area of Balzar.
4. Elaboration of a technical guide for the optimal culture of rice in this area.
5. Diffusion of the results, as contained in the technical guide.

Expected results include the improvement of the technical level in the production of rice by small farmers, contributing to economic development and to the improvement of welfare conditions of the area.

## **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 diagnostico fue necesario, el levantamiento de la información mediante una encuesta, realizada en el campo para así luego tabularla con ayuda del paquete estadístico SPSS, obtener los resultados, de esta manera identificar las técnicas mas adecuadas para la producción del cultivo en esta zona. Estas recomendaciones se las recopilamos en una ficha técnica, la cual fue difundida al sector productivo mediante talleres técnicos y prácticos.

## **CONTENIDO**

### **1. DIAGNOSTICO TECNICO**

#### **1.1. Descripción de la Metodología**

Fue necesario para el diagnostico técnico la elaboración de una encuesta 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.

## **1.2. 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.

## **1.3. Análisis de los Resultados.**

Los resultados obtenidos de este análisis son los siguientes:

- El 46% de los encuestados tienen mas de 30 años en la misma. 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 producen, empezando por la tecnología que utilizan en su producción.
- 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. 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.
- 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 movilizarse especialmente en la época de invierno que es cuando se destruyen y pierden los caminos.
- 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 fangueo.
- 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.
- El 72% no utilizan materiales certificados para la siembra, reciclan semillas de cosechas anteriores, lo cual causa que las producciones sean bajas.
- 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.

- 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.
- En el aspecto nutricional del cultivo el 21% realiza análisis de suelo, es decir que la mayoría no tiene idea de los niveles nutricionales de su suelo. Solo un 14% realiza análisis de tejidos, para verificar la absorción de nutrientes.
- 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.
- En el control de malezas vemos 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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
- 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.

- 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. Propuesta Técnica.**

### **2.1. Elaboración de la ficha técnica.**

Después del análisis de los resultados encontrados en el diagnóstico técnico, se identificaron las técnicas adecuadas, para el manejo del cultivo de arroz para esta zona en particular, las cuales se presentan a continuación,

#### **2.1.1. Variedades.**

En esta zona se siembra varias líneas de semillas nacionales, las más 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 es importante la utilización de semilla certificada, de esta manera se garantiza una calidad adecuada.

#### **2.2. 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 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 se deberá 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.

### 2.3. 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 # 1**  
**RECOMENDACIONES DE MEZCLAS DE HERBICIDAS PRE Y POST EMERGENTES PARA EL COMBATE DE MALEZAS EN ARROZ DE SECAÑO**

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.
+	+	+	+	
Post	Propanac	4.0-5.0 L	4.0-5.0 L	Para el combate de malezas gramíneas y hojas anchas y Cyperaceas, en activo crecimiento (2-3 hojas), en reemplazarse por bentazon + MCPA..
	+	+	+	
	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 # 2**

**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	Para controlar malezas emergidas a los 10-12 días de la siembra
	+	+	Trasplante	
	Propanac	5.0		
	+	+		
	Basagran	0.7		

## 2.4 Plagas y Enfermedades

**TABLA # 3  
MANEJO DE INSECTOS PLAGAS EN ARROZ**

PLAGAS	EPOCA	UMBRAL ECONOMICO	APLICACIONES RECOMENDACIONES
<b>Cortadores</b> 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.
<b>Langosta.</b> 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
	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
<b>Chinches de la espiga.</b> Oebalus ornatos	Floración. Grano lechoso	2 por metro cuadrado. 4 por metro cuadrado.	Control de malezas gramíneas. Aplicar: Diazinon 600 E 1 L / Ha.
<b>Sogata.</b> <b>Tagosodes orizicolus</b>	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 benéficas especialmente arañas

**TABLA # 4.  
ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE ARROZ**

ENFERMEDAD	CONTROL
<b>Piricularia o quemazón del arroz (<i>Pyricularia oryzae. Cav</i>):</b> Ataca a todas la planta, especialmente las hojas y los cuellos. Aparecen manchas de color café en las márgenes de las hojas .Las pérdidas 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)
<b>Rhizoctonia (<i>Rhizoctonia solana. Kunh</i>)</b> 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 200litros de agua por ha)
<b>Helminthosporium (<i>Helminthosporium oryzae</i>)</b> 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 Sulfocálcico (4 cc/litro ) o Caldo Bordeles.
<b>Falso carbón (<i>Ustilaginoidea virens. Tak</i>)</b> 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 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 Sulfocálcico (4 cc/litro)

## 2.5 Fertilización.

Para la recomendación de fertilización, fue necesario realizar análisis de suelos y foliares, con los resultados obtenidos, en las siguientes tablas presentamos las recomendaciones.

**TABLA # 5.  
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 panicula	(25-0-33-33-33)
TOTAL	13		

En la tabla # 5 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 # 6 podemos encontrar informaron de la época adecuada, para la aplicación de los diferentes elementos.

**TABLA # 5  
RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN FOLIAR**

Elementos	Época de aplicación
Nitrógeno, Fósforo ,Potasio	Aplicar de 10 a 15 días después del sembrado
Magnesio, Zinc y Boro	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)

## 2.6. 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.

## CONCLUSIONES

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

## BIBLIOGRAFIA

1. Centro Internacional de Agricultura Tropical; Guía para el Trabajo de Campo en el Manejo Integrado de Plagas del Arroz. FLAR. Cali Colombia. 2001.
2. 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.
3. Goya B Víctor. DIAGNÓSTICO TÉCNICO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ PARA LA ZONA DE BALZAR ( Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral 2005)
4. López Ritas, J. y López Melida, J. El diagnóstico de suelos y plantas. Métodos de campo y laboratorio. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.1990.
5. Suquilanda V. Manuel. Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo de arroz. Proyecto Manejo Adecuado de Plaguicidas. Quito Ecuador. 2003.