

RENDIMIENTOS OBJETIVOS DE ARROZ EN CÁSCARA TERCER CUATRIMESTRE (septiembre-diciembre)

*Quito, Ecuador
Marzo, 2018*

RESUMEN

El presente informe tiene por objetivo presentar y analizar el rendimiento del cultivo de arroz en cáscara (20% de humedad y 5% de impurezas) en el Ecuador para el tercer cuatrimestre del 2017. Entre los principales resultados obtenidos se encuentran los siguientes: el rendimiento promedio nacional de arroz fue de 6.48 t/ha. Comparando con el mismo ciclo del año 2016, se evidencia un incremento en el rendimiento nacional de 5%. La provincia de Loja obtuvo el mayor rendimiento con 10.49 t/ha; mientras que El Oro presentó una baja productividad con 4.44 t/ha.

Entre los principales factores productivos se puede mencionar que: la superficie promedio sembrada por agricultor fue de 3.68 hectáreas, se usó mayoritariamente plántulas para la siembra según el 55% de agricultores, y el 42% de los productores utilizaron semilla certificada. Además, se determinó que las plagas y enfermedades fueron el principal problema, por ejemplo: el manchado de grano, hidrelia minador, y caracol manzana.

Las variedades más utilizadas fueron: SFL-11 (55%), FERON (14%) y INIAP 14 (13%) con rendimientos promedios de 7.09, 9.69. y 5.23 (t/ha), respectivamente.

Palabras claves: Rendimiento, arroz, plántula, variedad SFL-11.

INDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | ANTECEDENTES | 3 |
| 2. | METOLÓGÍA | 3 |
| 2.1 | Marco Muestral | 3 |
| 2.2 | Variables de estudio..... | 3 |
| 3. | RESULTADOS | 5 |
| 3.1 | Rendimiento..... | 5 |
| 3.2 | Caracterización Agronómica de las principales provincias arroceras del Ecuador..... | 6 |
| 3.2.1 | Material de Siembra | 7 |
| 3.2.2 | Variedades | 7 |
| 3.2.3 | Mecanización..... | 7 |
| 3.2.4 | Fertilización..... | 8 |
| 3.3 | Factores Externos | 9 |
| 3.4 | Programas de Fomento Productivo..... | 10 |
| 3.5 | Caracterización socioeconómica de las principales provincias arroceras del Ecuador..... | 10 |
| 4. | CONCLUSIONES | 10 |
| 5. | RECOMENDACIONES | 11 |
| 6. | BIBLIOGRAFÍA | 11 |
| 7. | COLABORADORES | 11 |
| 8. | ANEXOS | 3 |

1. ANTECEDENTES

Según reportes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés: Food and Agriculture Organization) del año 2017, la producción mundial de arroz superaría la del año 2016 en 0.2%. De forma similar para América Latina y el Caribe en 7%.

En Ecuador, el rendimiento nacional para el tercer ciclo del año 2016 fue de 6.81 t/ha. La superficie sembrada promedio por agricultor fue de 3.1 hectáreas. La variedad de semilla SFL-11 tuvo mayor uso en comparación del 34% de agricultores que utilizaron semilla certificada. Los problemas fitosanitarios como el manchado y varenamiento del grano fueron los principales problemas que afrontó el agricultor.

2. METODOLOGÍA

2.1 Marco Muestral

Para el cálculo del tamaño de muestra, se implementó el método de Muestreo Aleatorio Simple Estratificado, bajo los siguientes parámetros:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{K^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

Dónde:

Z = nivel de confianza (95%).

N = población.

p = ocurrencia (0.5).

q = no ocurrencia (0.5).

K = error (5%).

La población total de productores de arroz se estimó en función del cociente entre el total de la superficie sembrada, definida mediante imágenes satelitales levantadas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) al inicio del ciclo, y la superficie de producción promedio del productor de arroz (definida a partir de la información obtenida del operativo de rendimientos objetivos 2016).

Con los parámetros definidos, se calculó el número de muestra a nivel nacional y se la dividió por los estratos seleccionados (provincias productoras), dependiendo de la cantidad de superficie que abarca el cultivo en cada provincia.

Finalmente, se subdividió la muestra a nivel cantonal, tomando en cuenta la superficie de producción, para lograr una mayor representatividad.

2.2 Variables de estudio

A continuación se describen brevemente las principales variables que se levantaron en el operativo y serán analizadas en este documento.

Rendimiento objetivo.- Rendimiento calculado a partir del peso obtenido de la muestra tomada por los investigadores en campo. Se puede considerar como el rendimiento real u observado del predio o Unidad de Producción Agropecuaria (UPA) encuestada.

$$\begin{aligned} \text{Rend_bruto} \left(\frac{t}{ha} \right) &= \frac{\text{peso total muestras}}{4 \text{ muestras}} \left(\frac{g}{m^2} \right) * 10000 \left(\frac{m^2}{ha} \right) \\ &* \frac{1}{1'000000} \left(\frac{g}{t} \right) \\ &= \frac{\text{peso total muestra} * 2500}{1'000000} \left(\frac{t}{ha} \right) \end{aligned}$$

Por motivos de comparabilidad entre productores, el peso obtenido de la muestra se estandariza al 20% de humedad y 5% de impurezas a través de la siguiente fórmula:

$$Pm * \frac{(100 - \%Hmi - \%Imi)}{(100 - \%Hmf - \%Imf)}$$

Dónde:

Pm = Peso de la muestra tomada.

Hmi = % Humedad de la muestra tomada.

Imi = % Impurezas de la muestra tomada.

Hmf = % Humedad estándar.

Imf = % Impurezas estándar.

Sistema de producción.- Tipo de sistema que utilizó el agricultor para el desarrollo del cultivo, puede ser convencional o por piscinas. El método convencional consiste en la siembra y desarrollo del cultivo en una superficie seca, cuyo abastecimiento de agua se debe realizar de manera periódica y a través de la lluvia o un sistema de riego. El método por piscinas o inundación consiste en la siembra y desarrollo del cultivo en una superficie con una película de agua permanente, de manera que la planta permanece sumergida en el agua hasta antes de la cosecha.

Nivelación del suelo.- Si el agricultor realizó o no nivelación del terreno donde mantiene el cultivo. No hace referencia al tipo, nivel o frecuencia de la nivelación.

Riego.- Acceso y tipo de sistema de riego utilizado por los agricultores durante el último ciclo. Riego por gravedad manual involucra la obtención y dirección del agua mediante canales y la pendiente natural del suelo. Riego por gravedad mecanizada implica la extracción de agua a través del uso de bombas u otras máquinas que movilicen el recurso hasta el terreno.

Mecanización.- Nivel de mecanización en función del número de labores realizadas de manera mecanizada. Las labores consideradas

fueron: preparación del suelo, siembra, fertilización, control de malezas y cosecha.

Material de siembra.- Si el productor sembró semilla o plántula.

Origen de la semilla.- De dónde obtuvo la semilla que utilizó en este ciclo, se consideró: casa comercial o semilleristas (semilla con un registro de marbete) y reciclada (semilla guardada de la producción de un ciclo pasado).

Variedad o híbrido cultivado.- Una variedad es una población con caracteres que le hacen reconocible. Se pregunta qué variedad de arroz el agricultor sembró en el predio.

Kit tecnológico.- Si el productor utilizó en el desarrollo del cultivo algún kit tecnológico otorgado por el Gobierno. Entre ellos se incluye el Plan Piloto, Plan Semilla de Alto Rendimiento, entre otros.

Fertilización.- Cantidad en quintales utilizada de nitrógeno, fósforo y potasio. El valor de cada macronutriente se calculó considerando la composición de los fertilizantes implementados.

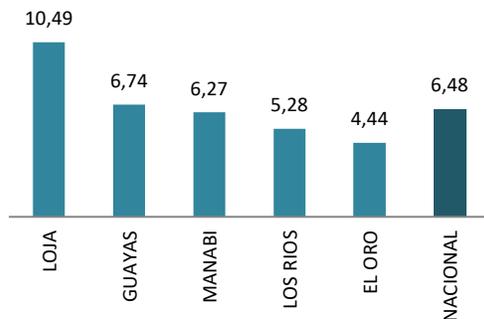
Principal problema.- El principal inconveniente que afectó el rendimiento del cultivo para el ciclo. En caso de reportar plagas y enfermedades, se especifica la de mayor presencia durante el ciclo.

3. RESULTADOS

3.1 Rendimiento

El rendimiento nacional del cultivo de arroz en cáscara (20% de humedad y 5% de impureza) para el tercer cuatrimestre 2017 fue de 6.48 (t/ha). La provincia con un mayor rendimiento al promedio nacional fue Loja con 10.49 (t/ha), mientras que El Oro con 4.44 t/ha fue la zona productiva con el más bajo rendimiento observado.

Figura 1. Rendimientos 3er cuatrim 2017 (t/ha)*

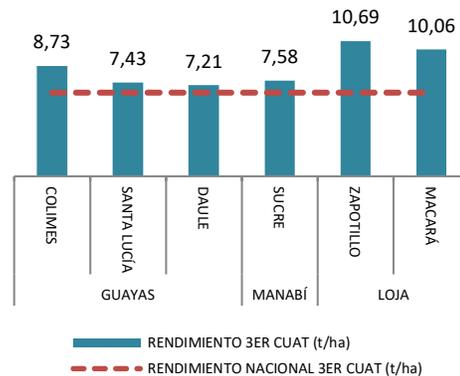


* El rendimiento provincial y nacional es ponderado por superficie
Fuente: MAG/CGSIN

Los mejores rendimientos registrados para el tercer cuatrimestre 2017 son: En los cantones de Santa Lucía, Colimes, y Daule provincia del Guayas se caracterizaron por realizar la siembra mediante distanciamiento y propagación por medio de plántula con semilla SFL-11, y con una fertilización en promedio por hectárea de 3.48 qq de Nitrogeno, 1.07 qq de Fósforo, y 2.07qq de Potasio. Los cantones Macará y Zapotillo provincia de Loja se caracterizaron por la utilización de la semilla Feron, y con una fertilización en promedio por hectárea de 4.56 qq de Nitrógeno, 1.27 qq de Fósforo, y 2.07 de Potasio; mientras que para el canton Sucre provincia de Manabí se caracterizo

por la utilización de la variedad SFL-11, con la siembra mediante plántula.

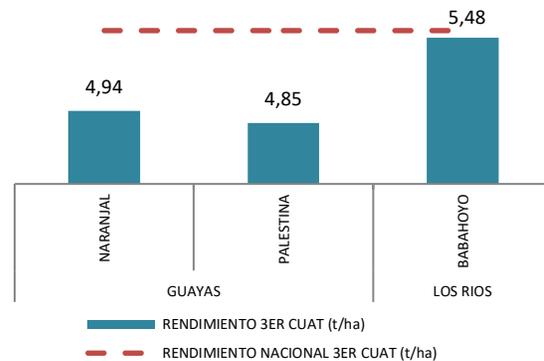
Figura 2. Cantones arroceros de alto rendimiento



Fuente: MAG/CGSIN

Por otro lado, cantones arroceros como Naranjal y Palestina provincia del Guayas; Babahoyo provincia de Los Ríos registraron rendimientos menores, y se caracterizaron por fertilizar en promedio con 2.52 qq de Nitrógeno, 0.46 qq de Potasio, y 0.92 qq de Fósforo, este hecho se atribuye a problemas fitosanitarios.

Figura 3. Cantones arroceros de bajo rendimiento



Fuente: MAG/CGSIN

Con el levantamiento de información del tercer cuatrimestre se concluye el año 2017. Para obtener un dato anual se sumó la superficie y la producción de los tres ciclos y se generó un rendimiento ponderado por superficie de 5.03 t/ha. Comparado con el año anterior (4.80 t/ha) se

evidencia un incremento de 4.52%, cambio justificado principalmente por un impacto menor de plagas y enfermedades.

3.2 Caracterización Agronómica de las principales provincias arroceras del Ecuador

Tabla 1.1: Características agronómicas del cultivo de arroz - primera parte tercer cuatrimestre 2017

Tabla 1.1: Características agronómicas cultivo de arroz : Tercer Cuatrimestre 2017

| PROVINCIA | RENDIMIENTO (t/ha)* | SUPERFICIE PROMEDIO SEMBRADA (ha)** | FECHA SIEMBRA | SISTEMAS DE PRODUCCION | NIVELACION SUELO (%PROD) | USO DE RIEGO (% PROD) | NIVEL MECANIZACION | METODO DE SIEMBRA (%PROD) | CANTIDAD SEMILLA (kg/ha) | USO PLANTULA (% PROD) | |
|-----------------|---------------------|-------------------------------------|---------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
| GUAYAS | 6.74 | 3.64 | AGOSTO | PISCINAS | 71 | 99 | 2 LABORES | DISTANCIAMIENTO | 74 | 87 | 71 |
| LOS RIOS | 5.28 | 4.1 | AGOSTO | PISCINAS | 71 | 96 | 2 LABORES | DISTANCIAMIENTO | 63 | 64 | 63 |
| MANABI | 6.27 | 4.1 | JULIO | PISCINAS | 84 | 100 | 2 LABORES | DISTANCIAMIENTO | 81 | 58 | 48 |
| EL ORO | 4.44 | 5 | JULIO | PISCINAS | 90 | 100 | 2 LABORES | DISTANCIAMIENTO | 13 | 88 | 0 |
| LOJA | 10.49 | 2.75 | JULIO | PISCINAS | 50 | 100 | 2 LABORES | DISTANCIAMIENTO | 99 | 150 | 34 |
| NACIONAL | 6.48 | 3.68 | AGOSTO | PISCINAS | 69 | 99 | 2 LABORES | DISTANCIAMIENTO | 74 | 96 | 55 |

*El rendimiento provincial y nacional es ponderado por superficie.

**El 79% de productores de arroz encuestados tienen superficies menores a 10 hectáreas

Fuente: MAG/CGSIN

Los productores de arroz sembraron en promedio 3.68 hectáreas, considerando que el 79% de los agricultores encuestados poseen una superficie menor a 10 hectáreas. La siembra comenzó en agosto con la variedad SFL-11, elegida por la mayoría de los productores que utilizaron el distanciamiento como método de siembra, de los cuales el 55% realizó la siembra por medio de plántula, y el 99% tuvo acceso a riego. Dentro de las actividades culturales, un 69% de los productores realizó la nivelación del suelo.

En esta época los productores que poseen sistema de riego deciden sembrar a consecuencia de la época seca, que caracteriza a los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre. La mecanización se realiza en las labores de preparación del suelo y cosecha en la mayoría de los productores.

El 42% de los agricultores utilizaron semilla certificada, y los principales problemas fitosanitarios en este ciclo fueron: el manchado de grano, y el caracol manzana. Este tipo de plagas fueron las que causaron mayor impacto.

Tabla 1.2: Características agronómicas del cultivo de arroz - segunda parte tercer cuatrimestre 2017

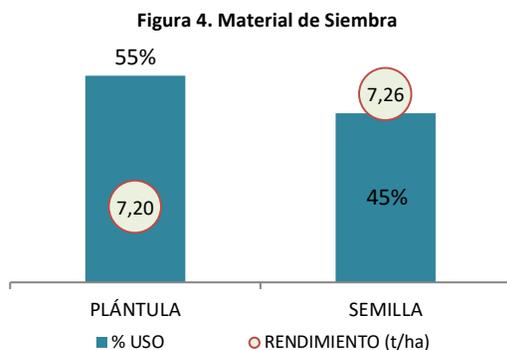
Tabla 1.2: Características agronómicas cultivo de arroz : Tercer Cuatrimestre 2017

| PROVINCIA | CERTIFICADA SEMILLA (% PROD) | VARIEDAD PRINCIPAL | FERTILIZANTE (qq/ha) | | | PROBLEMA PRINCIPAL | PLAGA PRINCIPAL |
|-----------------|------------------------------|--------------------|----------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------------------|
| | | | N | P | K | | |
| GUAYAS | 34 | SFL-11 | 2.44 | 0.91 | 1.73 | FITOSANITARIOS | MANCHADO DE GRANO |
| LOS RIOS | 65 | INIAP 14 | 2.28 | 0.16 | 0.67 | FITOSANITARIOS | CARACOL MANZANA |
| MANABI | 77 | SFL-11 | 2.14 | 0.34 | 0.25 | FITOSANITARIOS | CARACOL MANZANA |
| EL ORO | 13 | INIAP 14 | 2.46 | 1.53 | 0.72 | FITOSANITARIOS | MANCHADO DE GRANO |
| LOJA | 44 | FERON | 4.55 | 1.27 | 2.07 | FITOSANITARIOS | MANCHADO DE GRANO |
| NACIONAL | 42 | SFL - 11 | 2.86 | 0.90 | 1.49 | FITOSANITARIOS | MANCHADO DE GRANO |

Fuente: MAG/CGSIN

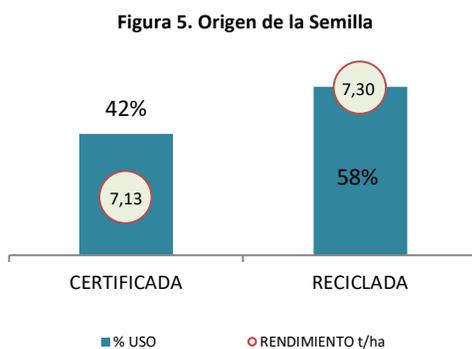
3.2.1 Material de Siembra

Para este ciclo, el 55% de los productores de arroz utilizaron como material de siembra plántula, generando un rendimiento de 7.20 t/ha; mientras que un 45% usó semilla y obtuvieron 7.26 t/ha. Por ser una época seca, el productor decidió sembrar al voleo y chorro continuo, considerando que para hacer trasplante se necesita un mayor volumen de agua.



Fuente: MAG/CGSIN

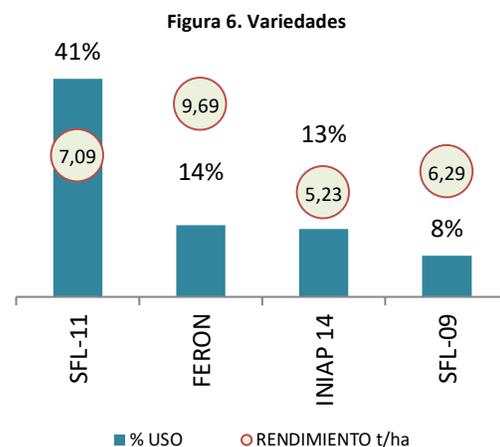
En cuanto al origen del material vegetativo utilizado, se identificó que el 58 % de arroceros usaron semilla reciclada y, el 42% utilizan semilla certificada. En forma general para Ecuador se evidencia que la mayoría de productores acostumbran a reciclar semilla. Además que no existe una diferencia significativa en rendimientos.



Fuente: MAG/CGSIN

3.2.2 Variedades

Considerando los rendimientos a nivel nacional de semilla certificada (5.18 t/ha) y de reciclada (5.14 t/ha), el diferencial concuerda con lo que menciona la literatura, referente a que las semillas recicladas son más susceptibles a plagas y enfermedades, teniendo como consecuencia una menor productividad.

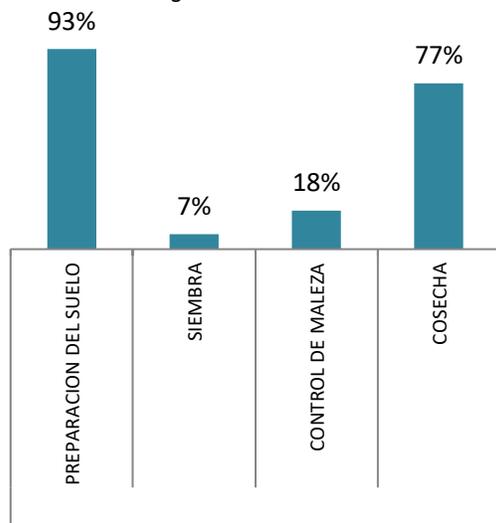


Fuente: MAG/CGSIN

3.2.3 Mecanización

En el tercer ciclo productivo arrocero del año 2017, Las labores que se mecanizan en la producción de arroz en mayor porcentaje son la preparación del suelo y la cosecha, y muy pocos productores lo hacen en la siembra y control de maleza. El trasplante con maquinaria puede ser una opción para reducir costos por mano de obra.

Figura 7. Mecanización



Fuente: MAG/CGSIN

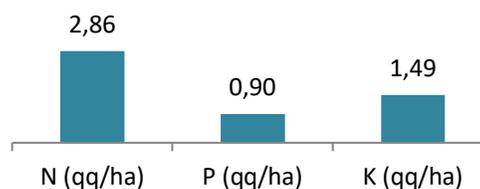
3.2.4 Fertilización

Durante este periodo se observa que tanto los niveles de nitrógeno, Fósforo y potasio, todavía está lejos de los óptimos recomendados. IPNI¹ determina que el requerimiento para producir 1 tonelada de arroz es de 0.49 qq de nitrógeno, 0.069 qq de fósforo y 0.58 qq de potasio todos estos valores por hectárea. La literatura menciona que el potasio interviene en varios procesos importantes fisiológicos de las plantas de arroz, destacándose los siguientes:

El potasio no es un componente de compuestos orgánicos en las plantas, pero es un cofactor para 60 o más enzimas, es importante para la respiración, y translocación de asimilatos. Dentro de sus efectos generales se puede mencionar: favorecer el macollaje, e incrementar el tamaño y peso de granos, jugar un rol importante en la apertura y cierre de estomas y mayor tolerancia a condiciones climáticas desfavorables, incrementar la respuesta a la

aplicación de otros nutrientes (N y P principalmente), contribuir a una mayor tolerancia a las enfermedades, e incrementar la fortaleza de los tallos reduciendo el vuelco.

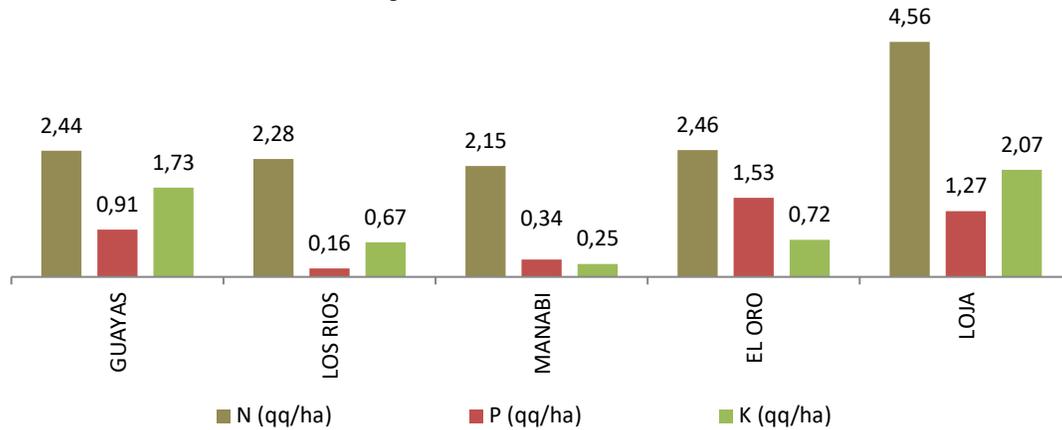
Figura 8. Fertilización



A nivel provincial la cantidad de fertilizante varía notablemente, destacando la provincia de Loja donde se aplica en mayor cantidad nitrógeno y potasio, justificando el mejor rendimiento en comparación con las otras provincias.

¹ IPNI es el Instituto Internacional de Nutrición Vegetal dedicada al manejo de la nutrición de las plantas para el beneficio de la familia humana.

Figura 9. Fertilización a nivel Provincial

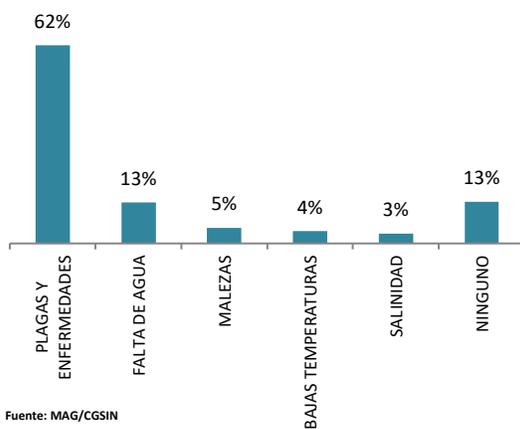


Fuente: MAG/CGSIN

3.3 Factores Externos

Según la percepción de los agricultores, en el tercer ciclo 2017, los factores externos que afectaron la producción arrocerá ecuatoriana son las plagas y/o enfermedades. El 62% de los productores declararon haber sido afectados por problemas fitosanitarios, el 13% por falta de agua, el 5% malezas y 4% bajas temperaturas.

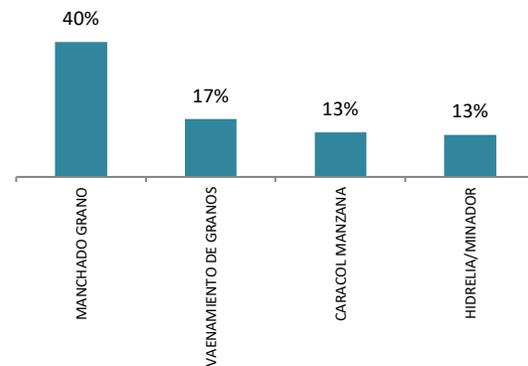
Figura 10. Principales Problemas



Fuente: MAG/CGSIN

Los principales problemas fitosanitarios que afectaron a la producción nacional de arroz en este ciclo fue: el manchado de grano en un 40%, vaenamamiento de grano en un 17%, caracol manzana en 13%, hidrelia minador 13%.

Figura 11. Plagas y enfermedades

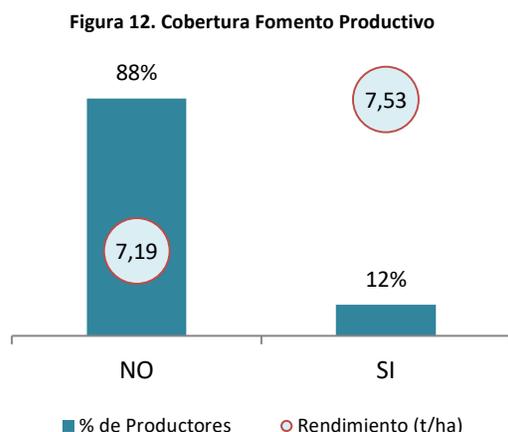


Fuente: MAG/CGSIN

El caracol manzana (*Pomacea canaliculata*) ataca al cultivo de arroz en su primera fase de crecimiento poniendo en peligro su rentabilidad y afectando directamente los costos de producción. Devora la base de las plántulas jóvenes; inclusive puede consumir toda la planta en una sola noche (Ferguson, 2005)

3.4 Programas de Fomento Productivo

Durante este ciclo a nivel nacional, el 12% de los productores arroceros fueron beneficiados por programas de fomento productivo subsidiado por el Estado.



Fuente: MAG/CGSIN

3.5 Caracterización socioeconómica de las principales provincias arroceras del Ecuador.

Tabla 2: Características socioeconómicas del productor de arroz tercer cuatrimestre 2017

Tabla 2: Características socioeconómicas del productor arroz: Tercer Cuatrimestre 2017

| PROVINCIA | RENDIMIENTO(t/ha) | EDAD PRODUCTOR (AÑOS) | TRADICION (GENERACIONES) | EDUCACION (AÑOS) | CAPACITACION (% PROD) | PRINCIPAL FUENTE DE INGRESOS (ACTIVIDAD) | (% PROD) | ASOCIATIVIDAD (% PROD) |
|-----------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|-----------------------|--|-----------|------------------------|
| GUAYAS | 6.74 | 52 | 2 | 7 | 17 | PRODUCCION ARROZ | 94 | 26 |
| LOS RIOS | 5.28 | 53 | 3 | 7 | 20 | PRODUCCION ARROZ | 92 | 16 |
| MANABI | 6.27 | 45 | 2 | 10 | 42 | PRODUCCION ARROZ | 77 | 26 |
| EL ORO | 4.44 | 53 | 1 | 9 | 80 | PRODUCCION ARROZ | 89 | 53 |
| LOJA | 10.49 | 47 | 1 | 9 | 29 | PRODUCCION ARROZ | 83 | 28 |
| NACIONAL | 6.48 | 51 | 2 | 8 | 26 | PRODUCCION ARROZ | 91 | 27 |

Fuente: MAG/CGSIN

El productor arrocerero tiene en promedio 51 años de edad, además que el 91% de los agricultores tienen como fuente de ingreso principal el cultivo de arroz, esta razón hace que sea relevante apoyo mediante servicios financieros y no financieros al sector arrocerero.

4. CONCLUSIONES

- El rendimiento promedio nacional del arroz en cáscara (20% humedad y 5% de impureza) para el ciclo del tercer cuatrimestre de 2017 fue de 6.48 t/ha.
- La variedad de la semilla utilizada fue: SFL-11, INIAP 14, FERON, SFL-09
- Para este ciclo, el 55% de los productores utilizaron plántulas como principal material vegetativo para la siembra.
- En promedio de fertilización fue de 2.86 qq de Nitrógeno, 0.90 qq de Fósforo, y 1.49 qq de Potasio
- Para este ciclo, la mayoría de productores dispone de riego
- El 42% de los productores arroceros para utilizaron semillas certificadas

5. RECOMENDACIONES

El Gobierno necesita aplicar pronto las políticas efectivas, promover y estrechar aún más la cooperación entre el Estado, los científicos, las empresas y los agricultores, y paralelamente eliminar los modelos de producción dispersos en aras de garantizar un crecimiento moderno e industrializado en la región.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Ferguson, C.2005. The invasion of Apple Sanils (*Pomace canaliculata*) into Hawaii: A Case Study in Enviromental Problem Solving.
- IPNI (1999) Internacional de Nutrition de Plantas, Revista de Informaciones Agronómicas. Recuperado de [http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/0/0B4CDA48FABB666503257967007DD076/\\$FILE/AA%203.pdf](http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/0/0B4CDA48FABB666503257967007DD076/$FILE/AA%203.pdf)
- FAO (2017). Seguimiento del Mercado del Arroz. Recuperado de <http://www.fao.org/economic/est/publicaciones/publicaciones-sobre-el-arroz/seguimiento-del-mercado-del-arroz-sma/es/>

7. COLABORADORES

El Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional, agradece la colaboración en el levantamiento de información y elaboración de este documento a los técnicos del Plan Semilla de la zona 5.

Área técnica: Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información, dapi@mag.gob.ec

8. ANEXOS

Mapa de rendimientos a nivel cantonal

MAPA DE RENDIMIENTO DE ARROZ A NIVEL CANTONAL - 3 PERIODO 2017

