

INFORME DE RENDIMIENTOS OBJETIVOS DE ARROZ EN CÁSCARA TERCER PERIODO 2018 (septiembre-diciembre)

*Quito, Ecuador
Abril, 2019*

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 periodo de 2018. Entre los principales resultados obtenidos se encuentran que: el rendimiento promedio nacional de arroz fue de 6.16 t/ha. Comparando con el mismo ciclo del año 2017, se evidencia una disminución en el rendimiento nacional de 5 %. La provincia de Loja obtuvo el mayor rendimiento con 10.18 t/ha; mientras que, Los Ríos presentó un rendimiento de 4.71 t/ha. Entre las principales variables que influenciaron en la reducción del rendimiento, se observó una disminución en las dosis de fertilización, en comparación con el mismo periodo de 2017 y otras variables externas que desmotivaron al productor a invertir en el cultivo. La superficie promedio que se sembró en este periodo fue de 6.78 hectáreas por agricultor.

Las semillas más utilizadas fueron: Sfl-11 (62%), Feron (12%), Iniap 14 (7%), Iniap FI Cristalino (7%) con rendimientos promedios de 5.91, 7.99, 5.46, 5.02 (t/ha), respectivamente.

Palabras clave: rendimiento, arroz, plántula, variedad SFL - 11

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	3
2. METODOLOGIA.....	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 Mecanización.....	9
3.2.3 Fertilización.....	10
3.3 Factores externos.....	11
3.3.1 Clima.....	11
3.3.2 Principales Problemas.....	11
3.4 Caracterización socioeconómica de las principales provincias arroceras del Ecuador.....	12
4. CONCLUSIONES.....	13
5. RECOMENDACIONES.....	13
6. BIBLIOGRAFIA.....	13
7. COLABORADORES.....	13
8. ANEXO.....	14

1. ANTECEDENTES

La FAO, pronosticó que la producción mundial de arroz en el 2018 crecerá en un 1.4 por ciento hasta alcanzar el record histórico de 511.4 millones de toneladas. Este comportamiento se estimó considerándose un aumento en superficie en los países asiáticos; en donde, condiciones meteorológicas estables y unos rendimientos atractivos influyeron en estas estimaciones.

En Ecuador, el rendimiento nacional para el tercer ciclo de 2017 fue de 6.48 t/ha. La provincia de mayor rendimiento fue Loja con 10.49 t/ha y la de menor rendimiento El Oro con 4.44 t/ha. Entre los factores productivos que caracterizaron la producción en este ciclo, se encuentran que la superficie sembrada promedio por agricultor fue de 3.68 hectáreas, la propagación en su mayoría se realizó por medio de plántulas (55 %), la variedad más usada fue la SFL-11 con un rendimiento (7.09 t/ha) y el 42 % de productores usaron semilla certificada. Además, se determinó que las plagas y enfermedades fueron el principal problema, entre ellas, el manchado de grano, hidrelia minador y caracol manzana.

2. METODOLOGIA

2.1 Marco muestral

Para el tercer periodo se consideraron las Provincias de Guayas, Los Ríos, Manabí, Loja y El Oro debido a que la siembra y cosecha se realizó entre los meses de agosto y diciembre.

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 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 2017).

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 UPA encuestada.

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

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: casa comercial o semilleras (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 la 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.

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.- Señala la dificultad que el agricultor califica como más trascendente para la merma del rendimiento de su cultivo para este ciclo. En caso de reportar plagas y enfermedades, se especifica la de mayor presencia durante el ciclo.

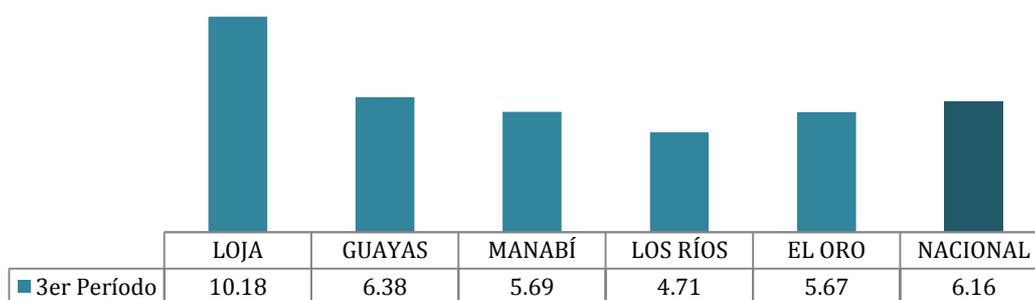
3. RESULTADOS

3.1 Rendimiento

El rendimiento nacional del cultivo de arroz en cáscara (20 % de humedad y 5 % de impureza) para el tercer periodo 2018 fue de 6.16 t/ha. Comparado con el mismo ciclo 2017, existe una reducción del 5 %, debido a la

presencia de plagas y enfermedades y a una disminución en los niveles de fertilización. La provincia con mayor rendimiento fue Guayas con 6.38 t/ha, seguida por Los Ríos con 4.71 t/ha.

Figura 1. Rendimientos 3er periodo 2018 (t/ha)*



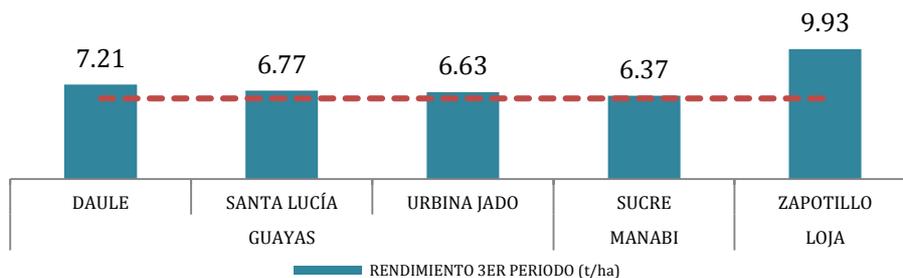
* El rendimiento provincial y nacional es ponderado por superficie

Fuente: MAG/CGINA

Los cantones que registraron los mejores rendimientos, considerando la representatividad por superficie en la provincia, y los rendimientos superiores al promedio nacional, fueron: Daule, Santa Lucía, Urbina Jado en la provincia de Guayas; el cantón Sucre en Manabí; y Zapotillo en Loja. Cantones que se

caracterizaron por el mayoritario uso de plántulas (78 % de los encuestados), la mayoría de productores utilizó la semilla SFL-11 y Ferón (semilla de origen desconocido) así como también fertilizaron en promedio con 1.49 qq/ha de potasio (K₂O), valor superior al promedio nacional.

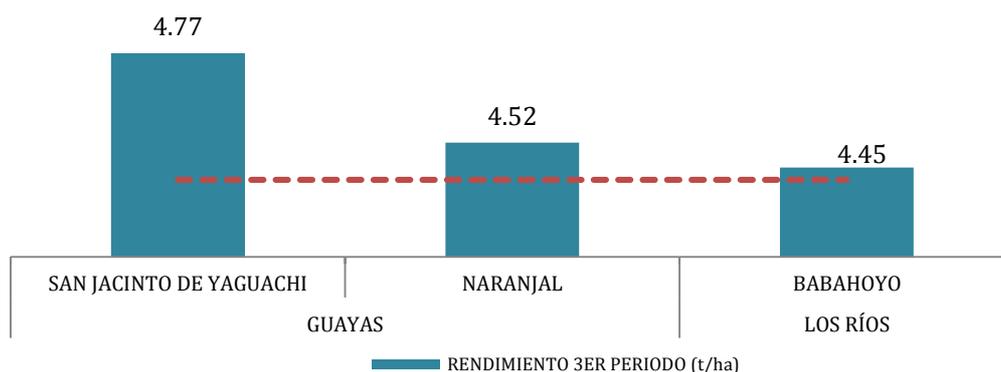
Figura 2. Cantones arroceros de alto rendimiento



Fuente: MAG/CGINA

Por otro lado, cantones arroceros como Yaguachi, Naranjal y Babahoyo registraron rendimientos menores al promedio nacional, debido a los elevados niveles de incidencia y severidad de enfermedades, como el manchado y el vaenamiento de granos y de insectos como minador, según lo reportado por el 80 % de productores.

Figura 3. Cantones arroceros de bajo rendimiento



Fuente: MAG/CGINA

En el Anexo 1 se podrá observar un mapa de los rendimientos a nivel provincial.

3.2 Caracterización Agronómica de las principales provincias arroceras del Ecuador

Tabla 1.1: Características agronómicas del cultivo de arroz_ primera parte tercer periodo 2018

PROVINCIA	RENDIMIENTO (t/ha)*	SUPERFICIE PROMEDIO SEMBRADA (ha)*	FECHA SEMBRA	SISTEMAS PRODUCCION	NIVELACION SUELO (%PROD)	USO DE REGO (%PROD)	NIVEL MECANIZACION	METODO SEMBRA METODO	CANTIDAD SEMILLA (kg/ha)	USO PLANTULA (% PROD)	
GUAYAS	6.38	7.28	AGOSTO	PISCINAS	91	100	2 LABORES	DISTANCIAMIENTO	69	87	64
LOS RÍOS	4.71	6.99	AGOSTO	PISCINAS	69	100	2 LABORES	DISTANCIAMIENTO	84	64	84
MANABI	5.69	1.72	AGOSTO	PISCINAS	80	88	2 LABORES	DISTANCIAMIENTO	76	58	0
ELORO	5.67	6.60	AGOSTO	PISCINAS	72	100	2 LABORES	ALVOLEO	80	88	0
LOJA	10.8	7.60	JULIO	PISCINAS	100	100	2 LABORES	DISTANCIAMIENTO	100	134	100
NACIONAL	6.16	6.78	AGOSTO	PISCINAS	85	99	2 LABORES	DISTANCIAMIENTO	71	82	61

*El rendimiento provincial y nacionales ponderado por superficie.

**El 86% de productores de arroz encuestados tienen superficies menores a 10 hectáreas

Fuente: MAG/CGINA

Los productores de arroz sembraron en promedio 6.78 hectáreas. La siembra inició en los meses de Julio y Agosto, la variedad con mayor frecuencia de elección fue la SFL-11, de estos agricultores el 60 % recicló la semilla.

Mientras que, la propagación se realizó por medio de plántula, según el 61 % de los agricultores. Dentro de las actividades culturales, un 85 % de los productores realizó la nivelación del suelo.

Tabla 1.2: Características agronómicas del cultivo de arroz_ segunda parte tercer periodo 2018

PROVINCIA	CERTIFICADA SEMILLA (% PROD)	VARIEDAD PRINCIPAL	FERTILIZANTE			PROBLEMA PRINCIPAL	PROBLEMA FITOSANITARIO
			Nitrógeno	(qq/ha) Fósforo	Potasio		
GUAYAS	30	SFL-11	2.12	0.78	1.04	Fitosanitarios	Hydrelia Minador
LOS RIOS	38	SFL-11	2.35	0.34	1.01	Fitosanitarios	Hydrelia Minador
MANABI	88	SFL-11	2.37	0.61	0.79	Fitosanitarios	Hydrelia Minador
EL ORO	24	SFL-11	1.78	0.40	0.70	Fitosanitarios	Manchado de grano
LOJA	88	FERON*	4.75	1.47	1.47	Fitosanitarios	Hydrelia Minador
NACIONAL	40	SFL - 11	2.36	0.70	1.02	FITOSANITARIOS	HYDRELIA MINADOR

*semilla de origen desconocido

Fuente: MAG/CGINA

El arroz, como cualquier otra planta cultivada está expuesta a gran variedad de agentes patógenos, que inciden en toda su etapa de desarrollo. Durante este ciclo, los productores mencionaron que minador (*Hydrelia* sp.) fue el principal problema productivo.

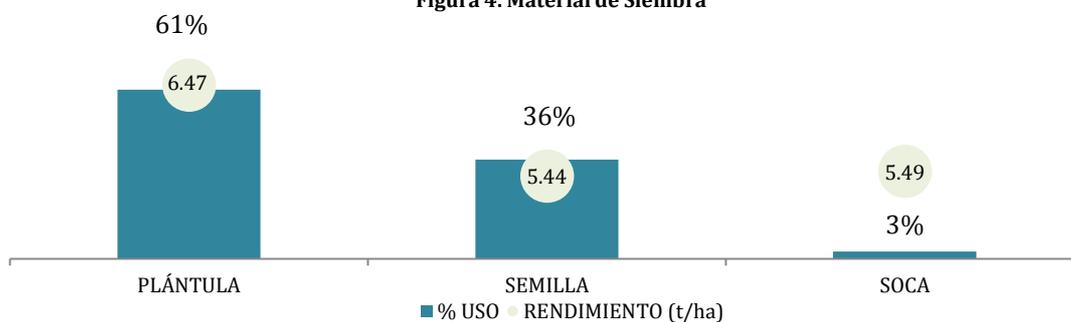
En cuanto a manejo de fertilizantes, se evidencian notables diferencias entre las provincias, principalmente entre fósforo y potasio.

3.2.1 Material de siembra

Para este ciclo, el 61 % de productores realizaron la siembra con plántula, obteniendo un rendimiento promedio de 6.47 (t/ha); mientras que, el 36% lo hizo con semilla y consiguió un rendimiento de 5.44 (t/ha).

En este periodo; se identificó que un 3 % de productores hicieron soca¹, específicamente en la provincia de El Oro.

Figura 4. Material de Siembra



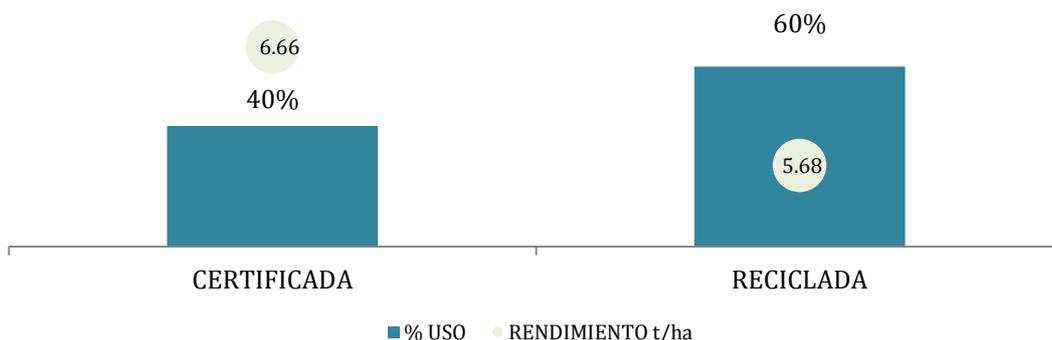
Fuente: MAG/CGINA

¹ Según García E. (1963) la soca son los retoños que se obtienen de las plantas de arroz después de la primera cosecha.

En cuanto al origen del material vegetativo utilizado, se pudo identificar que más de la mitad de los productores reciclan la semilla (60%) y el restante utiliza semilla certificada (40%). Para este periodo, la provincia que usó

en mayor proporción material reciclado fue El Oro (76 %) y la provincia donde con mayor uso de semilla certificada es Loja (88% de productores).

Figura 5. Origen de la Semilla

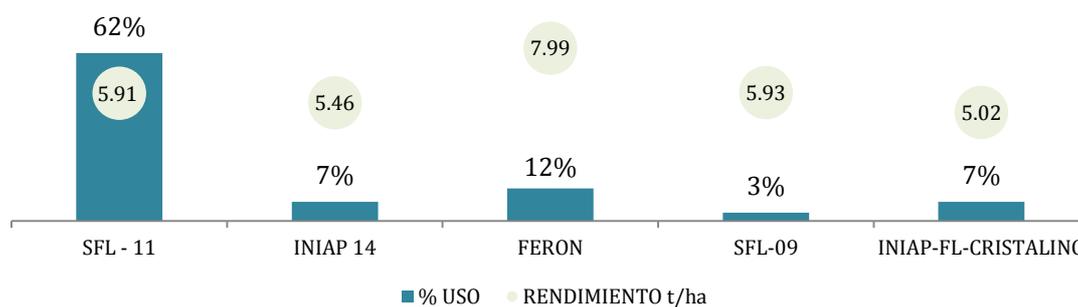


Fuente: MAG/CGINA

Considerando los rendimientos a nivel nacional de semilla certificada (6.66 t/ha) y reciclada (5.68 t/ha) en este periodo, se pudo evidenciar que existe una diferencia representativa entre los rendimientos de los

agricultores que usaron semilla certificada versus los que no lo hacen. Este comportamiento se contrapone al de periodos anteriores.

Figura 6. Semillas mas usadas



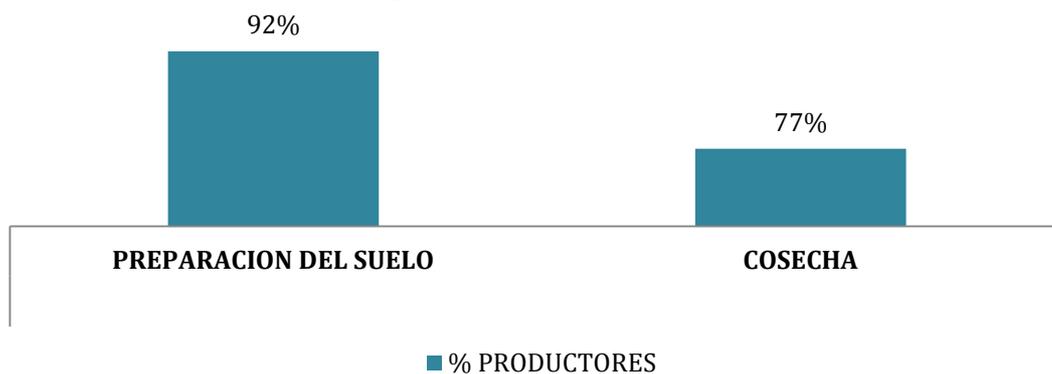
Fuente: MAG/CGINA

A nivel nacional, la semilla más usada (62 % de los productores) fue la SFL-11 que tuvo un rendimiento promedio de 5.91 t/ha. Esta variedad se caracteriza por ser tolerante al acame, tener un alto porcentaje de germinación, un índice de pilado² del 67% y un ciclo de cultivo de 127 a 131 días promedio. Otros materiales usados en menor proporción fueron: SFL-09, INIAP FL CRISTALINO, FERON, comparado con el mismo ciclo del 2017, aparece la variedad FERON (FEDEARROZ-60) cuyo origen no se conoce.

3.2.2 Mecanización

En el tercer ciclo productivo arrocero del año 2018, se observó que un alto porcentaje de productores ecuatorianos mecanizan la preparación del suelo (92 %) y la cosecha (77 %). Mientras que, la mecanización de la siembra, fertilización, control de malezas está presente en menores porcentajes.

Figura 7. Labores Mecanizadas



Fuente: MAG/CGINA

² El índice de pilado es un factor que representa las características óptimas para la trilla de una variedad de arroz. Valores superiores al 60 % son indicativos de un buen rendimiento y calidad en el proceso (Salamanca et al., 2007).

3.2.3 Fertilización

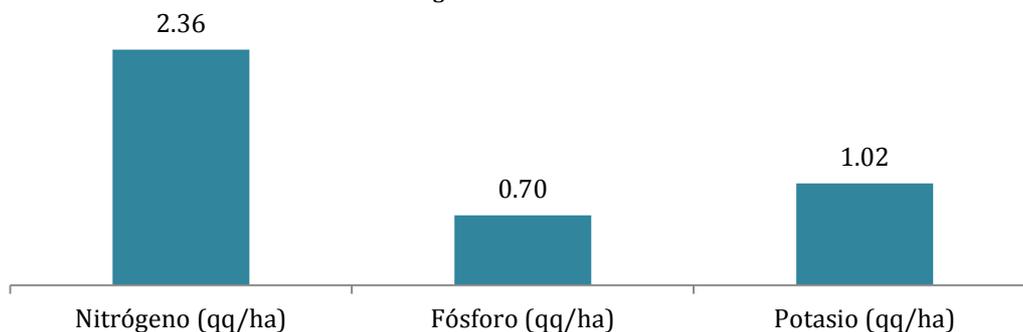
El nivel de fertilización para el tercer periodo se caracterizó por tener un incremento en potasio, lo que de acuerdo a la literatura (INPOFOS, 2003) el uso de potasio con un programa de fertilización es esencial debido a las importantes funciones del potasio en la fisiología de la planta:

- El potasio se necesita para una amplia variedad de funciones que tienen que ver con el metabolismo de la planta, tales como la activación de los enzimas, la regulación de la turgencia osmótica y el transporte de los asimilados.

- Un aporte adecuado de potasio es necesario para mejorar la dureza de las membranas y paredes celulares.
- El potasio contribuye a una mayor superficie de fotosíntesis y crecimiento del cultivo debido a un incremento en el área y contenido en clorofila en las hojas.

El potasio influye positivamente en la salud de las plantas debido al aumento de su tolerancia a condiciones climatológicas adversas, encamado, plagas y enfermedades.

Figura 8. Fertilización

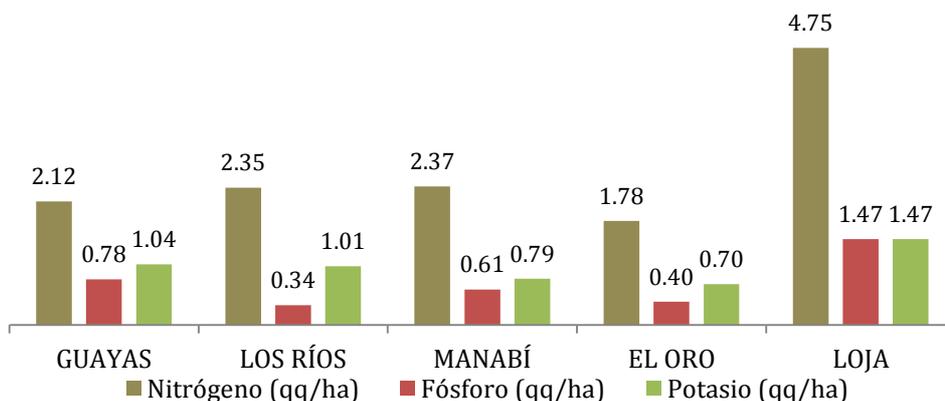


Fuente: MAG/CGINA

Al desagregar los datos de fertilización se puede evidenciar un mejor nivel de nutrición vegetal en la provincia de Loja, siendo una de

las causas para obtener mejores rendimientos en comparación al resto de provincias.

Figura 9. Fertilización Provincial



Fuente: MAG/CGINA

3.3 Factores externos

3.3.1 Clima

La agricultura es una actividad que se diferencia de las demás actividades económicas, porque implica un tiempo de producción asociado a la genética de los cultivos y se desarrolla bajo la influencia decisiva de la tecnología y el clima.

Las variables climáticas como la luminosidad, humedad relativa y temperatura, influyen de forma determinante en los cultivos, especialmente en el crecimiento y rendimiento del arroz, impactando directamente sobre los

procesos fisiológicos como el crecimiento vegetativo y el desarrollo de espigas.

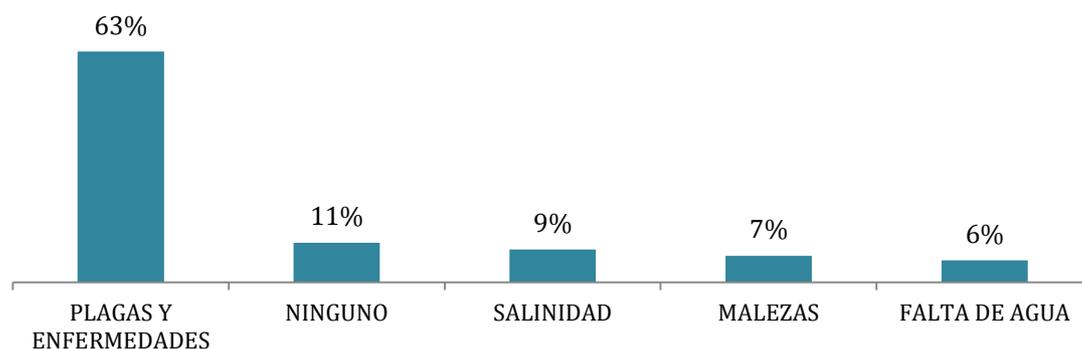
Para el tercer periodo del 2018 según datos del INAMHI, en las zonas de mayor producción arroceras, en las épocas de siembra del último cuatrimestre se registraron lluvias marginales, tanto en la provincia de Guayas y en Los Ríos. Hay que considerar que en esta temporada un alto porcentaje de los productores disponen de riego.

3.3.2 Principales Problemas

Según la percepción de los agricultores, los factores externos que afectaron en mayor medida a la producción arroceras ecuatoriana son

las plagas y/o enfermedades. El 63 % de los productores declararon haber sido afectados por problemas fitosanitarios; mientras que, el 6 % se vieron afectados por falta de agua como también por malezas, y el resto, por otros problemas como: calidad de semillas y salinidad del suelo.

Figura 10. Principales Problemas Productivos



Fuente: MAG/CGINA

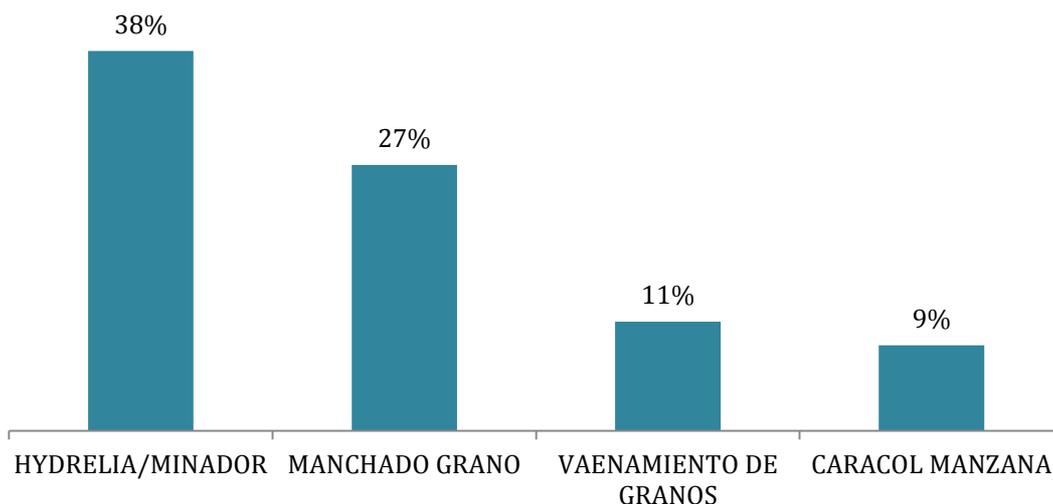
Entre los problemas fitosanitarios más relevantes que afectaron el rendimiento en este ciclo, está el minador (*Hydrellia* sp.), factor que fue reportado por el 38 % de los productores encuestados, seguido por el manchado de grano con 27 % de reportes en la información

levantada. De acuerdo a la literatura, *Hydrellia* sp, es una mosca de la familia Ephydriidae, constituye una plaga que ha incrementado su incidencia en varios países, y es motivado por el incremento en el uso no racional de plaguicidas

químicos; este género se considera plaga ocasional del arroz de riego.

Otras plagas como enrollador de la hoja, el vaneamiento de granos y la langosta, afectaron en menor proporción al cultivo.

Figura 11. Plagas y enfermedades



Fuente: MAG/CGINA

3.4 Caracterización socioeconómica de las principales provincias arroceras del Ecuador

Entre las principales características socioeconómicas consideradas de influencia en los términos del rendimiento del cultivo son la edad, actividad económica, asociatividad y capacitación. De este modo, para el actual ciclo,

la edad promedio del productor arrocero para el tercer periodo 2018 en el Ecuador es de 50 años. La producción de arroz es una actividad que, para el 86 % de los agricultores representa su fuente principal de ingresos. De los productores encuestados, el 31 % dice ser parte de una asociación con fines de mejorar sus condiciones de producción. El 24 % fueron capacitados en temas productivos, donde el MAG fue la institución con mayor cobertura.

Tabla 2: Características socioeconómicas del productor de arroz tercer periodo 2018

PROVINCIA	RENDIMIENTO PRODUCTOR (t/ha)	EDAD PRODUCTOR (AÑOS)	TRADICION (GENERACIONES)	EDUCACION (AÑOS)	CAPACITACION (% PROD)	PRINCIPAL FUENTE DE INGRESOS (ACTIVIDAD)	FUENTE DE INGRESOS (% PROD)	ASOCIATIVIDAD (% PROD)
GUAYAS	6.38	50	2	8	23	PRODUCCION ARROZ	86	31
LOS RIOS	4.71	50	3	8	10	PRODUCCION ARROZ	97	35
MANABI	5.69	51	2	8	40	PRODUCCION ARROZ	56	28
EL ORO	5.67	47	1	9	48	PRODUCCION ARROZ	84	40
LOJA	10.18	48	1	9	35	PRODUCCION ARROZ	85	15
NACIONAL	6.16	50	2	8	24	PRODUCCION ARROZ	86	31

Fuente: MAG/CGINA

4. CONCLUSIONES

- El rendimiento promedio nacional del arroz cáscara (20 % de humedad y 5 % de impureza) para el ciclo del tercer periodo del 2018, fue de 6.16 t/ha, esto representa una reducción de un 5 % respecto al mismo ciclo 2017. Entre las principales causas de esta variación se mencionan:
 - Disminución en los niveles de fertilización, específicamente en los niveles de nitrógeno.
 - Desmotivación por el cuidado óptimo del cultivo debido a factores de tipo coyuntural.
 - En este periodo se evidenciaron agricultores que practicaron soca.
- Debido a la provincia de Guayas posee la mayor superficie dedicada a este cultivo, el rendimiento nacional ponderado se ve influido directamente por el comportamiento de esta localidad.

5. RECOMENDACIONES

- Se debe evaluar las ventajas y desventajas de practicar la soca en el arroz, con el propósito de promover o no esta práctica.
- Se debería considerar variables que pueden influir en la calidad del grano.

6. BIBLIOGRAFIA

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.(2018).

Seguimiento del mercado de arroz de la FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/CA0910ES/ca0910es.pdf>.

- Salamanca, G.; Osorio, M.; Alvarez, H.; Rodriguez, O. (2007) Valoración de índices de pilada de algunas variedades de arroz colombiano. Universidad de Tolima.
- International Plan Nutrition Institute (2003) Requerimientos nutricionales de los cultivos. INPOFOS. 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).
- GARCIA, E. 1963. Comparación entre la siembra directa y varias formas del cultivo de la soca del arroz. Colombia.

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 y la realización técnica del documento a la Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información.

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

8. ANEXO

Anexo 1

Mapa de rendimientos a nivel cantonal

