

INFORME DE RENDIMIENTOS OBJETIVOS DE ARROZ EN CÁSCARA, SEGUNDO PERIODO 2018 (mayo – agosto)

*Quito, Ecuador
Diciembre, 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 segundo periodo del 2018. Entre los principales resultados obtenidos se encuentran que: el rendimiento promedio nacional de arroz fue de 5.73 t/ha. Comparando con el mismo ciclo del año 2017, se evidencia un incremento en el rendimiento nacional de 8 %. La provincia de Guayas obtuvo el mayor rendimiento con 5.94 t/ha; mientras que, Los Ríos presentó un rendimiento de 5.16 t/ha. Entre las principales variables que influenciaron en el incremento del rendimiento, se puede mencionar que existió un mejor manejo agronómico del cultivo. Por ejemplo, la mayoría de productores manifestaron nivelar el suelo, se hizo uso de un mejor plan de fertilización, donde se destaca el incremento en el uso del potasio, y aumentó el número de productores que usan plántula.

Las semillas más utilizadas fueron: SFL-11 (59 %), SFL-09 (10 %) y Feron (8 %) con rendimientos promedios de 5.92 (t/ha), 5.78 (t/ha) y 5.87 (t/ha), respectivamente.

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

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	3
2. METODOLOGÍA	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	13
4. CONCLUSIONES	13
5. RECOMENDACIONES	13
6. BIBLIOGRAFÍA	14
7. COLABORADORES	14
8. ANEXOS	15

1. ANTECEDENTES

En 2018, según el pronóstico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), la producción mundial de arroz se ha incrementado en 1.3 % por encima del récord de 2017. Este suceso se da principalmente en base a la mejora de las perspectivas para la economía india, de conformidad con el aumento en las estimaciones oficiales de la producción en 2017. A su vez, las expectativas de una disminución en los rendimientos, inferior a la prevista anteriormente, han dado lugar a un ligero aumento de la producción prevista para Brasil.

En Ecuador, el rendimiento nacional para el segundo ciclo del 2017 fue de 5.27 toneladas por hectárea. La provincia de mayor rendimiento fue Los Ríos con 5.42 t/ha; mientras que la de menor rendimiento fue Guayas con 5.22 t/ha. Los problemas fitosanitarios como el vaenamamiento y manchado de grano, así como el exceso de humedad fueron las principales causas que impactaron en la productividad. La propagación del cultivo en su mayoría se realizó por medio de plántula, cuya principal variedad fue la SFL - 11. La superficie sembrada por agricultor en este ciclo fue de 4.29 hectáreas en promedio.

2. METODOLOGÍA

2.1 Marco muestral

En el segundo periodo se consideran las provincias de Guayas y Los Ríos, debido a que la siembra y cosecha de arroz se realiza entre los meses de mayo y agosto.

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 del año 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.

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

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, 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 movilizan 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.- Se define a una variedad como 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.

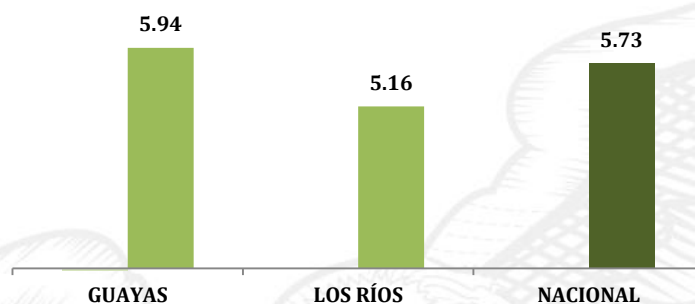
Principal problema.- Se identifica el principal problema que afectó el rendimiento del cultivo para el ciclo de estudio. En caso de reportar plagas y enfermedades, se especifica la de mayor presencia durante el ciclo.

3. RESULTADOS

3.1 Rendimiento

El rendimiento nacional del cultivo de arroz en cáscara (20 % de humedad y 5 % de impureza) para el segundo periodo 2018 fue de 5.73 t/ha. Comparado con el mismo ciclo 2017, existe un incremento del 8 %, debido principalmente a condiciones climáticas favorables y también a una mejora en el manejo agronómico del cultivo. La provincia con mayor rendimiento fue Guayas con 5.94 t/ha, seguida por Los Ríos con 5.16 t/ha.

Figura 1. Rendimiento de arroz (t/ha)
(2do Periodo 2018)

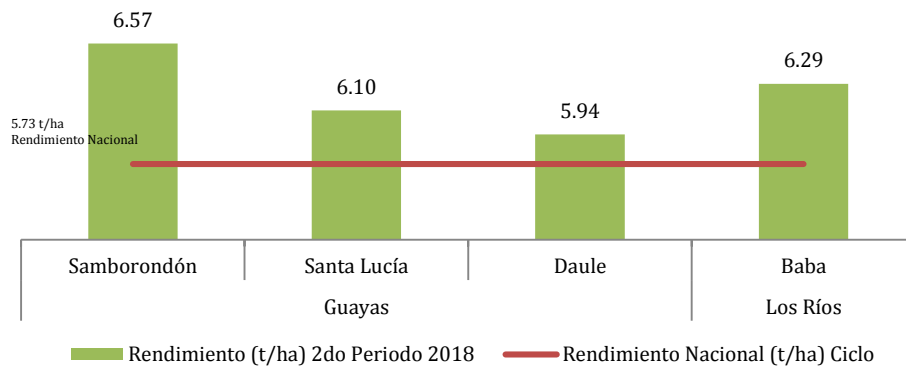


Fuente: MAG/CGINA.

Los cantones que registraron los mejores rendimientos, considerando la representatividad por superficie en la provincia y los rendimientos superiores al promedio nacional, fueron: Santa Lucía, Samborondón y Daule en la provincia del Guayas, y Baba en la provincia de Los Ríos. Estos cantones se caracterizaron por usar como método de siembra plántulas (75 % de los

encuestados), en donde, la mayoría de productores optaron por sembrar con la semilla SFL - 11 y fertilizar con un promedio de 1.37 qq/ha de potasio, valor superior al promedio nacional.

Figura 2. Cantones arroceros de alto rendimiento

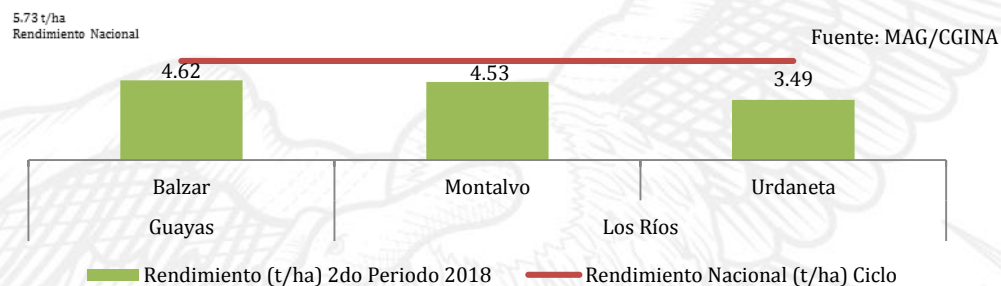


Fuente: MAG/CGINA.

Por otro lado, cantones arroceros como Balzar, Montalvo y Urdaneta registraron rendimientos menores que el promedio nacional, debido a elevados niveles de incidencia y severidad de enfermedades, como

el manchado y vaenamiento de granos, según lo reportado por el 90 % 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 segundo periodo 2018

PROVINCIA	RENDIMIENTO (t/ha)	SUPERFICIE PROMEDIO SEMBRADA (ha)*	FECHA SIEMBRA	SISTEMAS PRODUCCION	NIVELACION SUELO (%PROD)	USO DE RIEGO (%PROD)	NIVEL MECANIZACION	METODO SIEMBRA METODO (%PROD)	CANTIDAD SEMILLA (kg/ha)	
GUAYAS	5.94	5.88	MAYO	PISCINAS	91	100	2 LABORES	DISTANCIAMIENTO	77	86
LOS RIOS	5.16	6.01	JUNIO	PISCINAS	83	100	2 LABORES	DISTANCIAMIENTO	66	97
NACIONAL	5.73	5.91	MAYO	PISCINAS	89	100	2 LABORES	DISTANCIAMIENTO	73	89

* El rendimiento es ponderado por superficie

Fuente: MAG/CGINA.

Los productores de arroz sembraron en promedio 5.91 hectáreas. La siembra comenzó en mayo y junio, con la variedad SFL - 11, elegida por la mayoría de agricultores; de los cuales, el 74 % recicló la semilla.

Mientras que, la propagación se realizó por medio de plántula, según el 75 % de los agricultores. Dentro de las actividades culturales, el 89 % de los productores realizó la nivelación del suelo.

Tabla 1.2 Características agronómicas del cultivo de arroz - segunda parte segundo periodo 2018

PROVINCIA	USO PLANTULA (% PROD)	RECICLAJE SEMILLA (% PROD)	VARIEDAD PRINCIPAL	VOLUMEN FERTILIZANTE (qq/ha)			PROBLEMA PRINCIPAL	PLAGA PRINCIPAL
				N	P	K		
GUAYAS	78	76	SFL-11	2.09	0.93	1.31	ENFERMEDADES	MANCHADO DE GRANO
LOS RIOS	66	68	SFL-11	1.93	0.28	0.94	ENFERMEDADES	MANCHADO DE GRANO
NACIONAL	75	74	SFL-11	2.05	0.77	1.22	ENFERMEDADES	MANCHADO DE GRANO

Fuente: MAG/CGINA.

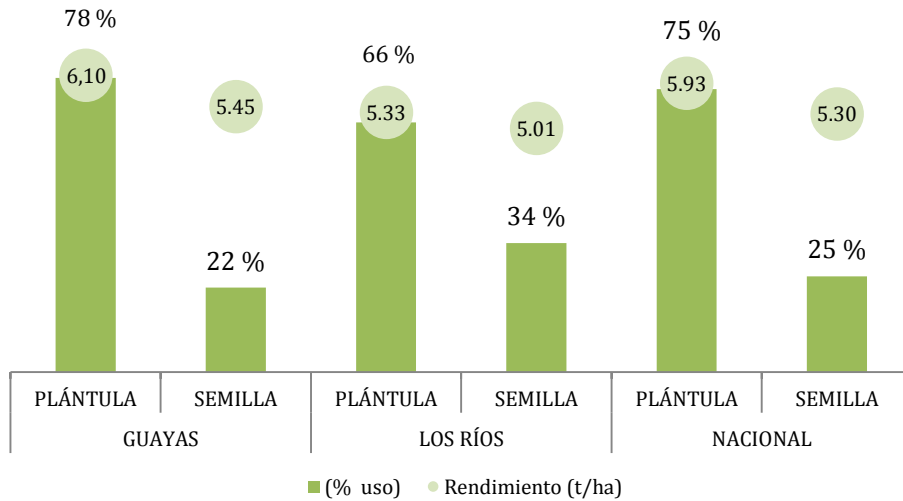
El arroz, como cualquier otra planta cultivada, está expuesta a gran variedad de agentes patógenos, que inciden en toda su etapa de desarrollo. Durante este ciclo, los productores mencionaron que el manchado de grano fue el principal problema productivo.

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

3.2.1 Material de siembra

Para este ciclo, el 75 % de productores realizaron la siembra con plántula, obteniendo un rendimiento promedio de 5.93 (t/ha); mientras que, el 25 % lo hizo con semilla y consiguió un rendimiento de 5.30 (t/ha). Si bien la siembra directa reduce los costos de producción, cuando se realiza por medio de plántulas se puede evidenciar un mejor rendimiento.

Figura 4. Material siembra

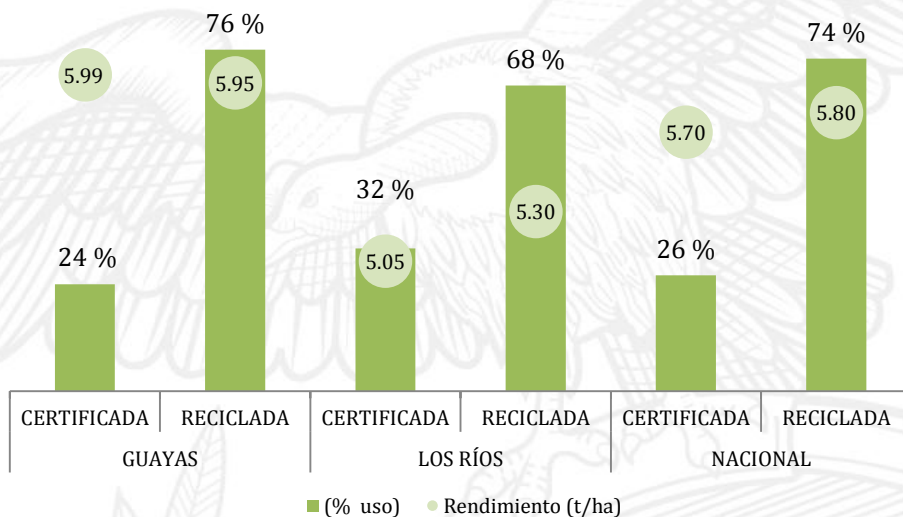


Fuente: MAG/CGINA.

En cuanto al origen del material vegetativo utilizado, se pudo identificar que más de la mitad de los productores reciclan la semilla (74 %) y el restante utiliza semilla certificada (26 %). Para este periodo, la

provincia que usó en mayor proporción material reciclado fue Guayas (76 %) y la provincia donde usan en mayor proporción semilla certificada es Los Ríos (32 % de productores).

Figura 5. Origen de semilla

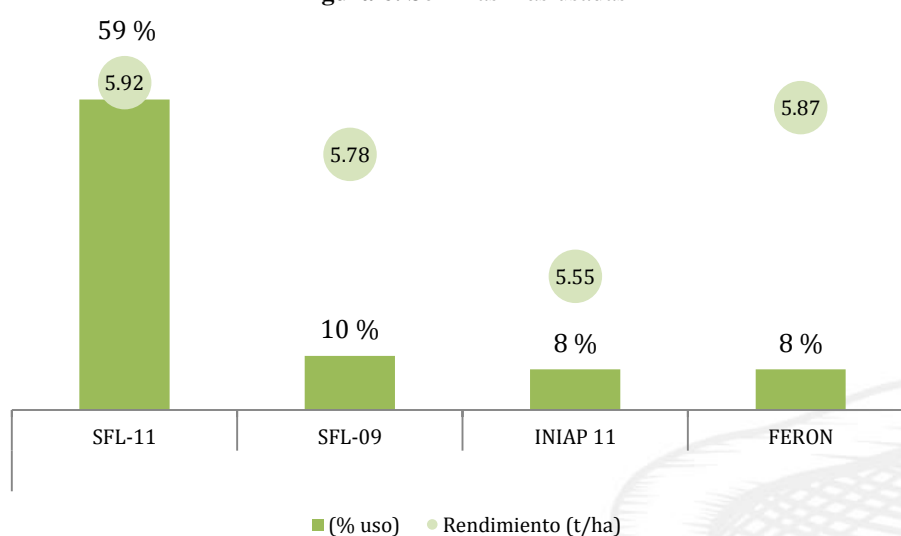


Fuente: MAG/CGINA.

Considerando los rendimientos a nivel nacional de semilla certificada (5.70 t/ha) y reciclada (5.80 t/ha), si bien los valores no son estadísticamente diferentes, según conversaciones con expertos, la ventaja de usar semilla certificada es la calidad del arroz. Esto dado que permite obtener grano largo.

Mientras que, usando semilla reciclada hay una mayor probabilidad de obtener grano corto, aspecto que se ve reflejado en el momento de la comercialización, pues en esta parte de la cadena es donde se considera si es grano corto o largo para el pago del producto.

Figura 6. Semillas más usadas



Fuente: MAG/CGINA

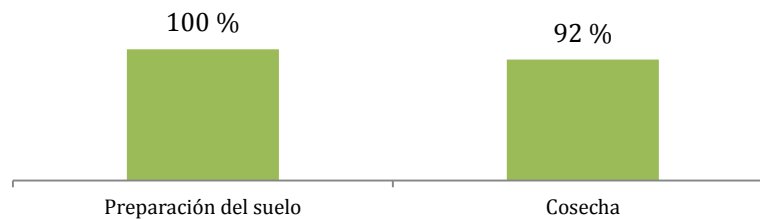
A nivel nacional, la semilla más usada (59 % de los productores) fue la SFL – 11; que tuvo un rendimiento promedio de 5.92 t/ha. Esta variedad se caracteriza por ser tolerante al acame, tener un alto porcentaje de germinación, un índice de pilado¹ del 67 % y un ciclo de cultivo de 127 a 131 días promedio. Otros materiales usados en menor proporción fueron: SFL - 09, INIAP 11, FERON. Comparado con el mismo ciclo del 2017, aparece la variedad FERON (FEDEARROZ - 60).

3.2.2 Mecanización

En el segundo ciclo productivo arrocero del año 2018, se observó que un alto porcentaje de productores ecuatorianos mecanizan la preparación del suelo (100 %) y la cosecha (92 %). Mientras que, la mecanización de la siembra, fertilización, control de malezas está presente en menores porcentajes.

¹ 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).

Figura 7. Labores Mecanizadas



Fuente: MAG/CGINA.

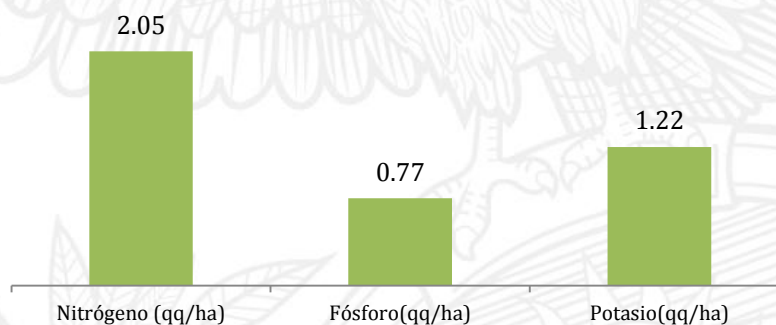
3.2.3 Fertilización

El nivel de fertilización para el segundo periodo se caracterizó por tener un incremento en potasio. Según la organización “International Plan Nutrition Institute” (2003) el uso de potasio con un programa de fertilización es esencial, dado que mejora las funciones en la fisiología de la planta. En este sentido, a continuación se identifican los réditos obtenidos del uso de potasio en la etapa de fertilización:

- El potasio cumple con varias funciones en el metabolismo de las plantas 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 Nacional



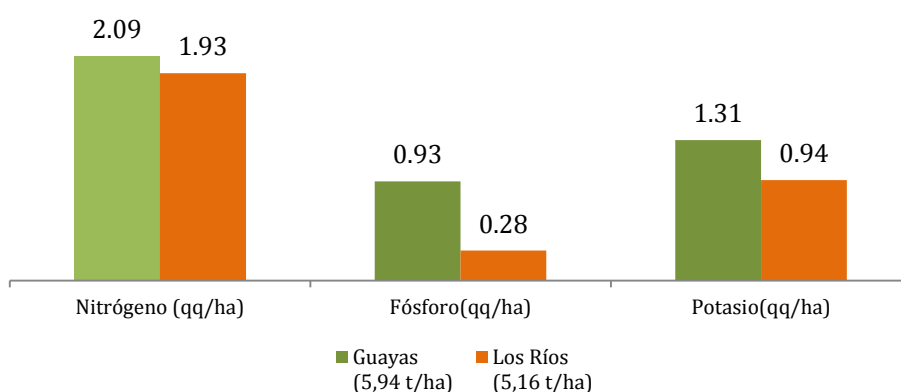
*Nota: Cantidades de elemento puro.

Fuente: MAG/CGINA.

Al desagregar los datos de fertilización se puede evidenciar un mejor nivel de nutrición vegetal en la provincia de Guayas con relación a

Los Ríos, siendo una causa para tener rendimientos más altos.

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, ya que 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.

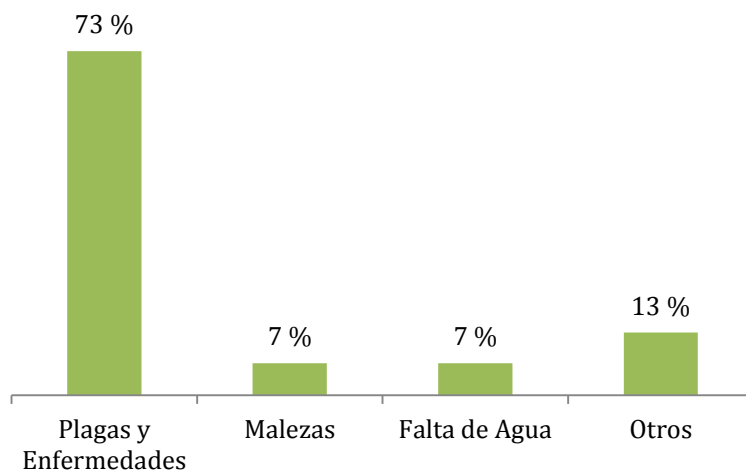
Para el segundo periodo del 2018, según información del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), en las

zonas de mayor producción arroceras, las precipitaciones en mayo y junio registraron datos menores en comparación con el mismo mes del año 2017, tanto en la provincia de Guayas, como en Los Ríos. Según los datos obtenidos, la mayoría de productores tuvieron acceso a riego, por lo que no afectó al rendimiento del cultivo.

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 73 % de los productores declararon haber sido afectados por problemas fitosanitarios; mientras que, el 7 % 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



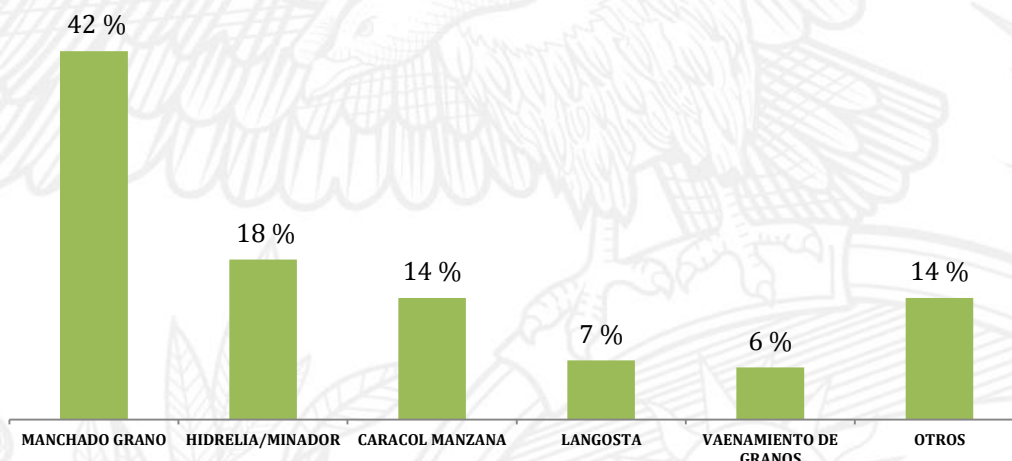
Fuente: MAG/CGINA.

Entre los problemas fitosanitarios más relevantes que afectaron el rendimiento en este ciclo, está el manchado de grano (según el 42% de los productores) y el hidrelia minador (según el 18% de productores). De acuerdo a la literatura, el manchado de grano afecta componentes del rendimiento (alto porcentaje de vaneos, disminución del poder germinativo, vigor y tamaño de las plántulas, disminución del número de granos por panoja y del peso de los granos manchados). Según Gutierrez (2001), los

hongos de mayor incidencia asociados a granos manchados, son: *Alternaria sp.*, *A. padwickii*, *Curvularia spp.*, *Bipolaris spp.*, *B. oryzae*, *Fusarium spp.*, *Microdochium oryzae* y *Phoma sp.*

Cabe indicar que, otras plagas como enrollador de la hoja, vaenamamiento de granos y langosta afectaron en menor proporción al cultivo.

Figura 11. Problemas fitosanitarios



Fuente: MAG/CGINA.

3.4 Caracterización socioeconómica de las principales provincias arroceras del Ecuador

La edad promedio del productor arrocerero en el Ecuador es de 50 años. La producción de

arroz es una actividad que, para el 95% de los agricultores representa su fuente principal de ingresos. De los productores encuestados, el 32% manifiesta 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 segundo periodo 2018

PROVINCIA	EDAD PRODUCTOR (AÑOS)	TRADICION (GENERACIONES)	EDUCACION (AÑOS)	CAPACITACION (% PROD)	PRINCIPAL FUENTE DE INGRESOS (ACTIVIDAD)	(% PROD)	ASOCIATIVIDAD (% PROD)
GUAYAS	51	2	6	19	PRODUCCION ARROZ	95	24
LOS RIOS	48	2	6	41	PRODUCCION ARROZ	98	55
NACIONAL	50	2	6	24	PRODUCCION ARROZ	95	32

Fuente: MAG/CGINA.

4. CONCLUSIONES

- El rendimiento promedio nacional del arroz cáscara (20 % de humedad y 5 % de impureza) para el ciclo del segundo periodo del 2018 fue de 5.73 t/ha, esto representa un incremento del 8 % respecto al mismo ciclo del 2017. Entre las principales causas que han permitido esta variación son las siguientes:
 - El 89 % de los productores manifestaron haber realizado nivelación del suelo.
 - Se incrementó los niveles de fertilización, específicamente en los niveles de potasio.
 - Se está aumentando el uso de plántula para la siembra.
 - Se usaron semillas con alto potencial productivo, y la mayoría de productores manifestaron tener riego.

- El rendimiento de la provincia del Guayas por la superficie sembrada define el rendimiento a nivel nacional.

5. RECOMENDACIONES

- En el manejo técnico del cultivo de arroz, es evidente que la siembra por trasplante permite obtener mejores rendimientos respecto a la siembra directa con semilla, por lo cual se debe promover esta técnica por parte de los extensionistas y casas comerciales. Si bien los costos de producción incrementan al realizar trasplante, este es recompensado por el aumento en el rendimiento y por consiguiente mejoran los ingresos del productor.
- Es necesario analizar las ventajas de usar semilla certificada versus reciclada, independientemente del rendimiento.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Gutierrez, S. y Mazanti, C. (2001) Hongos asociados a granos manchados de arroz. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.
- 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/economic/est/publications/publicaciones-sobre-el-arroz/seguimiento-del-mercado-del-arroz-sma/es/>.
- 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).

7. COLABORADORES

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través de la Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria, 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,
sipa@mag.gob.ec

8. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de rendimientos a nivel provincial

MAPA DE RENDIMIENTO DE ARROZ A NIVEL PROVINCIAL - 2 PERIODO 2018

