RENDIMIENTOS OBJETIVOS DE ARROZ EN CÁSCARA
Primer Periodo 2018
(Enero-Abril)

Quito, Ecuador
SEPTIEMBRE, 2018

RESUMEN

El rendimiento promedio nacional del arroz en cascara, 20% de humedad y 5% de impureza, para el primer periodo 2018 fue de 4.81 t/ha. La provincia de Loja registró el mejor rendimiento con 9.10 t/ha, mientras que Los Ríos fue la provincia que presentó la más baja productividad con 3.64 t/ha. Este rendimiento comparado con el mismo ciclo del año anterior representa un incremento del 18%.

Entre los factores productivos que caracterizaron la producción en este ciclo, se encuentran que la superficie sembrada promedio por agricultor fue de 4.66 hectáreas, la variedad más usada fue la SFL-11 con un rendimiento (4.81 t/ha) y el 31% 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. Los niveles de fertilización en macronutrientes mejoraron respecto al mismo periodo del año 2017

Palabras clave: Rendimiento, semilla certificada, variedad SFL-11.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES **02**

2. METODOLOGIA **02**

2.1. Marco Muestral 02
2.2. Variables Analizadas 02

3. RESULTADOS **03**

3.1. Rendimiento 03
3.2. Caracterización Agronómica de las principales provincias arroceras del Ecuador 04
3.2.1. Material de Siembra 04
3.2.2. Semillas 05
3.2.3. Mecanización 05
3.2.4. Fertilización 05
3.3. Factores Externos 06
3.4 Caracterización socioeconómica de las principales provincias arroceras del Ecuador 07

4. CONCLUSIONES **08**

5. RECOMENDACIONES **08**

6. BIBLIOGRAFIA **08**

7. COLABORADORES **08**

8. ANEXOS **09**

Dirección: Av. Eloy Alfaro N30 - 350 y Av. Amazonas • **Código Postal:** 170516 • **Teléfono:** 593-2 3960 100
www.agricultura.gob.ec

1. ANTECEDENTES

Según reportes de la FAO a nivel mundial se prevé para el 2018 un crecimiento en la producción de arroz del 1.4% respecto al año 2017, impulsado por un aumento de la superficie, en respuesta a la mejora de los precios al productor y al apoyo estatal en los principales países productores de Asia. En América Latina y el Caribe se espera una contracción en la producción, ya que las perspectivas de reducción de las remuneraciones y problemas climáticos reducirán la producción de esta región del continente.

En Ecuador para el primer periodo 2017, el rendimiento de arroz en cascara fue de 3.92 t/ha. La provincia de Loja registró el mejor rendimiento con 9.54 t/ha; mientras que Los Ríos tuvo la menor productividad con 3.05 t/ha. Las principales variables que causaron este valor fueron factores climáticos, especialmente altas precipitaciones que contribuyeron a la propagación de plagas y enfermedades.

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:

$$n = \frac{Z^2\, Npq}{e^2\,(N-1) + Z^2 pq}$$

Dónde:
Z: grados de confiabilidad (95%)
N: población
p: ocurrencia (0.5)
q: no ocurrencia (0.5)
e: 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 abraca 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.

2.3. Variables Analizadas

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.

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

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.

Dirección: Av. Eloy Alfaro N30 - 350 y Av. Amazonas • **Código Postal:** 170516 • **Teléfono:** 593-2 3960 100
www.agricultura.gob.ec

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 semilleristas(semillaconunregistrodemarbete)yreciclada (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 y otros.

Fertilización.- Cantidad en quintales utilizada de Nitrógeno, Fósforo y Potasio. El valor de cada macro-nutriente se calculó considerando la composición de los fertilizantes implementados.

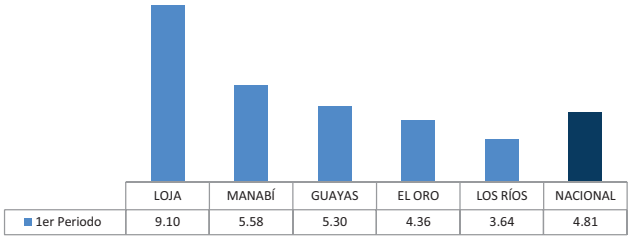
Principal problema.- El principal problema que afectó el rendimiento del cultivo para el ciclo. En caso de reportar plagas y enfermedades, se especifica la de mayor presencia durante el ciclo.

3. RESULTADOS

3.1. Rendimiento

El rendimiento nacional del cultivo de arroz en cascara (20% de humedad y 5% de impureza) para el primer periodo 2018 fue de 4.81 (t/ha). La provincia con un mayor rendimiento al promedio nacional fue Loja con 9.10 (t/ha), mientras que Los Ríos con 3.64 t/ha fue la zona productiva con el más bajo rendimiento observado.

Figura 1: Rendimientos 1er Periodo 2018(t/ha)*



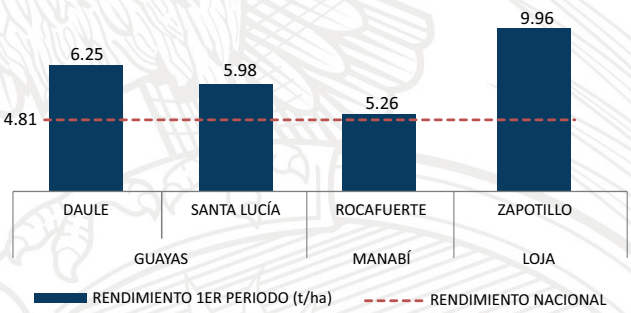
* El rendimiento provincial y nacional es ponderado por superficie

Fuente: MAG

Entre los cantones arroceros que presentaron los mejores rendimientos en el primer periodo 2018 sobresalen Daule, Santa Lucía, Rocafuerte y Zapotillo. Los cantones de la provincia del Guayas se caracterizaron por realizar la siembra mediante distanciamiento, la propagación por medio de plántula con semilla SFL-11 y fertilizaron en promedio 1.98 qq de Nitrógeno, 0.69 qq de Fosforo, 0.86 qq de Potasio por hectárea.

Los cantones de Manabí fertilizaron con 3.48 qq/ha de Nitrogeno, 1.24 qq/ha de Fósforo, 0.46 qq/ha Potasio y la semilla más usada fue SFL-11. Mientras que los cantones de Loja se caracterizan por usar la semilla Feron y fertilizar en promedio con 5.61 qq de Nitrogeno, 1.54 qq de Potasio, y 1.64 qq de Potasio.

Figura 2. Cantones arroceros de alto rendimiento

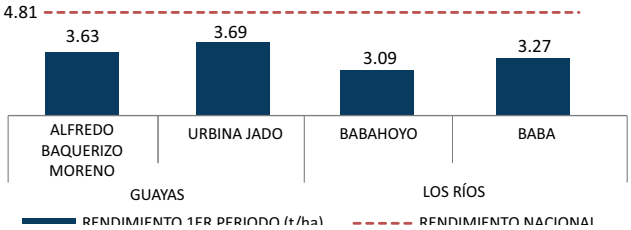


Fuente: MAG

Dirección: Av. Eloy Alfaro N30 - 350 y Av. Amazonas • **Código Postal:** 170516 • **Teléfono:** 593-2 3960 100
www.agricultura.gob.ec

Mientras, entre los cantones arroceros de menor rendimiento están Alfredo Baquerizo Moreno, Urbina Jado, Babahoyo y Baba, que se caracterizaron por que tuvieron que afrontar problemas de falta de agua como también plagas y enfermedades.

Figura 3: Cantones arroceros de bajo rendimiento



3.2 Caracterización Agronómica de las principales provincias arroceras del Ecuador Primer periodo 2018

Tabla 1.1: Características agronómicas cultivo de arroz primera parte: 1er Periodo 2018

PROVINCIA	RENDIMIENTO (t/ha)	SUPERFICE PROMEDIO SEMBRADA (ha)	FECHA SIEMBRA	SISTEMAS PRODUCCIÓN	NIVELACIÓN SUELO (%PROD)	USO DE RIEGO (%PROD)	NIVEL MECANIZACIÓN	METODO SIEMBRA METODO	(%PROD)	CANTIDAD SEMILLA* (kg/ha)
GUAYAS	5.30	5.03	FEBRERO	PISCINAS	71	87	2 LABORES	DISTANCIAMIENTO	59	80
LOS RÍOS	3.64	4.33	ENERO	CONVENCIONAL	71	56	2 LABORES	AL VOLEO	90	90
MANABÍ	5.58	2.77	ENERO	PISCINAS	84	60	1 LABOR	DISTANCIAMIENTO	91	47
EL ORO	4.36	6.04	MARZO	PISCINAS	90	100	2 LABORES	AL VOLEO	81	116
LOJA	9.10	4.94	FEBRERO	PISCINAS	50	100	2 LABORES	DISTANCIAMIENTO	100	143
NACIONAL	4.81	4.66	FEBRERO	PISCINAS	69	77	2 LABORES	AL VOLEO	51	89

Fuente: MAG

Las características agronómicas del primer periodo 2018 fueron las siguientes:

- Los productores de arroz sembraron en promedio 4,66 hectáreas, considerando que el 93% de los agricultores encuestados poseen superficies menores a 10 hectáreas.
- La siembra comenzó en Febrero con la variedad SFL 11, que fue elegida por la mayoría de productores.
- El distanciamiento es el método de siembra más utilizado.
- El 44% de los productores realizó la siembra por medio de plántulas.
- En promedio el 77% tuvo acceso a riego.
- El 69 % de los arroceros nivelaron el suelo como practica cultural.
- La mecanización se realiza en las labores de preparación del suelo y cosecha en la mayoría de productores.

Tabla 1.2: Características agronómicas cultivo de arroz segunda parte: 1er Periodo 2018

PROVINCIA	USO PLANTULA (% PROD)	RECICLAJE SEMILLA (% PROD)	VARIEDAD PRINCIPAL	VOLUMEN FERTILIZANTE (qq/ha) N	P	K	PROBLEMA PRINCIPAL	PLAGA/ENFERMEDAD PRINCIPAL
GUAYAS	54	76	SFL - 11	2.44	0.91	1.73	FITOSANITARIOS	MANCHADO GRANO
LOS RÍOS	10	74	INIAP - 14	2.28	0.16	0.67	FITOSANITARIOS	MANCHADO GRANO
MANABÍ	56	47	SFL - 11	2.15	0.34	0.25	FITOSANITARIOS	MANCHADO GRANO
EL ORO	7	74	INIAP - 14	2.46	1.53	0.72	FITOSANITARIOS	VANEAMIENTO GRANOS
LOJA	100	43	FERON	4.56	1.27	2.07	FITOSANITARIOS	HIDRELIA/MINADOR
NACIONAL	44	69	SFL - 11	2.48	2.48	0.83	FITOSANITARIOS	MANCHADO GRANO

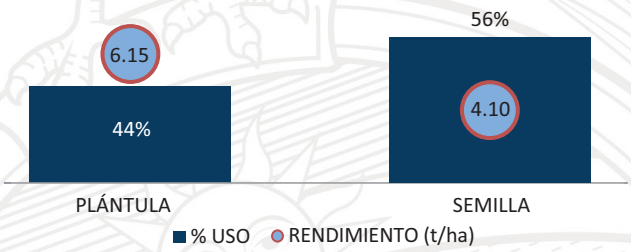
Fuente: MAG

- El 31% de los agricultores usaron semilla certificada.
- Los problemas fitosanitarios fueron los principales problemas que tuvo que afrontar el productor este ciclo, donde el manchado de grano y el caracol manzana fueron los que mayor impacto causaron, así como también la falta de agua.

3.2.1 Material de Siembra

En el primer periodo 2018, el 44% de los productores de arroz utilizaron como material de siembra plántula, generando un rendimiento de 6.15 t/ha, mientras que un 56% usó semilla y obtuvieron 4.10 t/ha, evidenciando el impacto positivo que tiene el uso de plántula sobre la semilla.

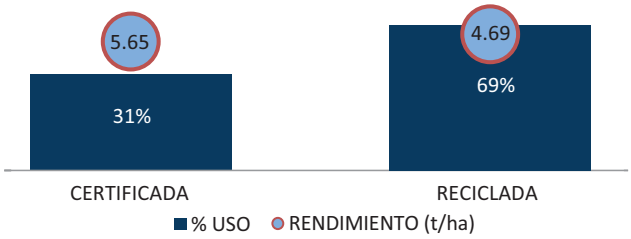
Figura 4. Material de Siembra



Fuente: MAG

En cuanto al material vegetativo utilizado, se identificó que el 69% de arroceros usaron semilla reciclada y el resto (31%) utilizan semilla certificada. En forma general para Ecuador se evidencia que la mayoría de productores acostumbra a reciclar semilla. Se evidencia una diferencia de 0.96 t a favor de los que usan semilla certificada versus los que reciclan.

Figura 5. Origen de Semilla

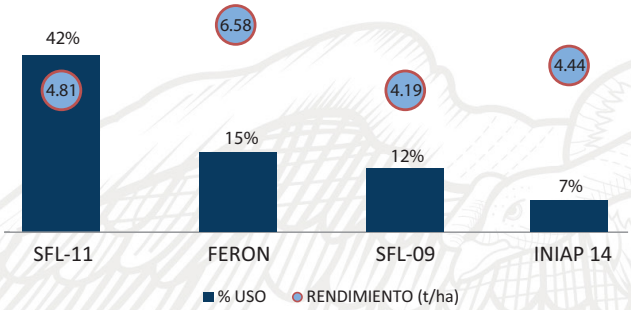


Fuente: MAG

3.2.2 Semillas

Entre las semillas de arroz más utilizadas en este ciclo fueron: la SFL-11 debido a que el 42% de los productores la eligieron y en promedio tuvo un rendimiento de 4.81 t/ha; las características de esta variedad son: el tiempo de cosecha en invierno es de 122 días, tiene una altura de planta de 126 cm y un porcentaje de germinación mayor al 90%. La segunda variedad es de nombre Ferón cuyo origen se desconoce, en promedio generó un rendimiento de 6.58 t/ha y es usada mayoritariamente en la provincia de Loja. Otras semillas fueron la INIAP 14 y la SFL-09.

Figura 6. Semillas

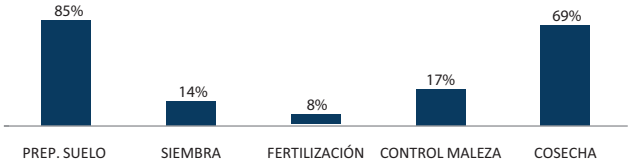


Fuente: MAG

3.2.3 Mecanización

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

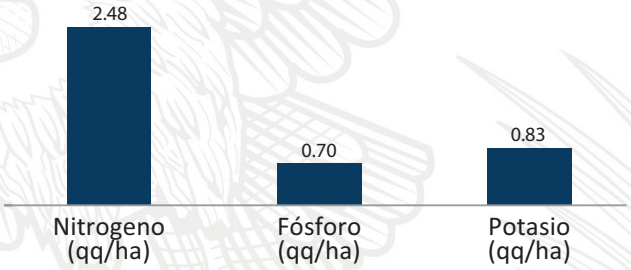
3.2.4 Fertilización

Durante este periodo se observa que tanto los niveles de nitrógeno, fosforo y potasio, todavía está lejos de los óptimos recomendados. IPNI[1] 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 los siguientes: favorecer el macollaje, incrementar el tamaño y peso de granos, apertura y cierre de estomas, mayor tolerancia a condiciones climáticas desfavorables, incrementar la respuesta a la aplicación de otros nutrientes (Nitrógeno y Potasio principalmente), contribuir a una mayor tolerancia a las enfermedades, e incrementar la fortaleza de los tallos reduciendo el vuelco. (Deambrosi E., 2015).

Figura 8. Fertilización

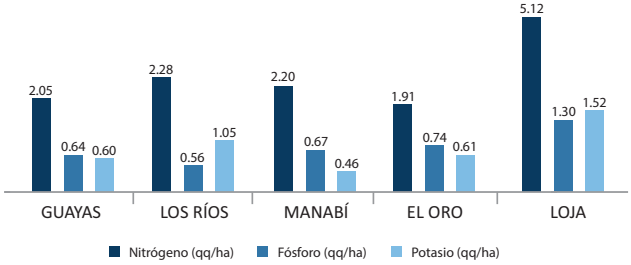


Fuente: MAG

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



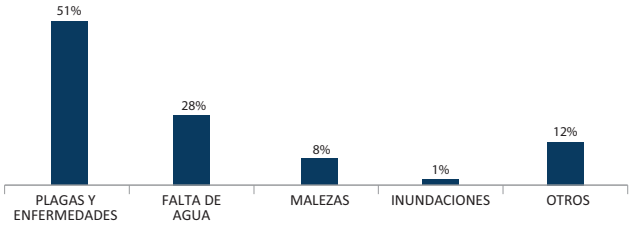
Fuente: MAG

3.3 Factores Externos

Plagas y Enfermedades

Según la percepción de los agricultores, en el primer periodo 2018, los factores externos que afectaron la producción arrocera ecuatoriana son las plagas y/o enfermedades. El 51% de los productores declararon haber sido afectados por problemas fitosanitarios, el 28% por falta de agua, el 8% malezas y 13% otros como inundaciones y bajas temperaturas.

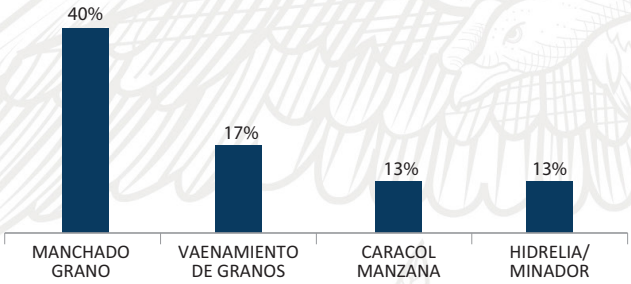
Figura 10. Principales Problemas



Fuente: MAG

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

Figura 11. Plagas y enfermedades



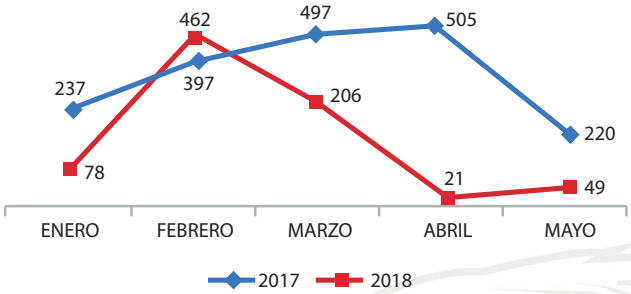
Fuente: MAG

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).

Precipitación

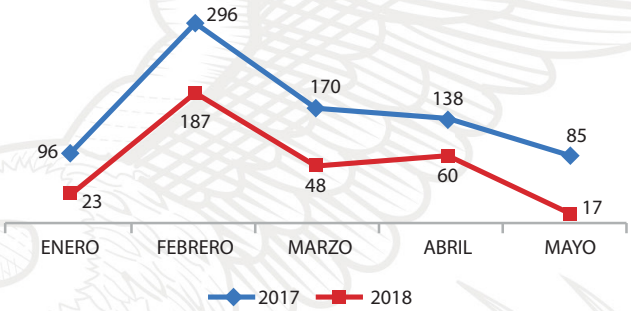
Durante el periodo invierno 2018, las zonas productoras de arroz reportaron una disminución de precipitaciones, dato corroborado por los productores quienes manifestaron que unos de los principales problemas en este ciclo fue la falta de agua. Revisando los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) en las diferentes estaciones, se evidencia que en las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos y Loja, las lluvias disminuyeron en comparación al mismo periodo del año 2017. El requerimiento de agua del cultivo de arroz varía entre 800 a 1240 mm durante el ciclo (Andrade y Hurtado 2007).

Figura 12. Precipitación (mm) Guayas, periodo enero - mayo 2017 - 2018



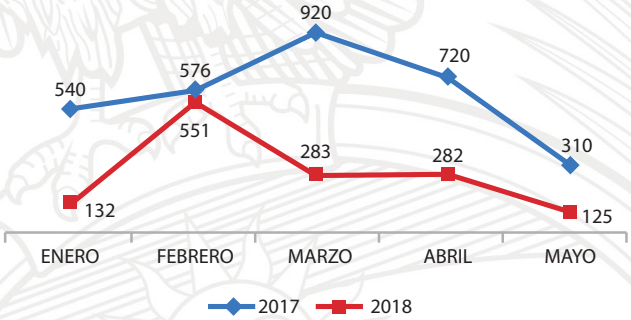
Fuente: INAMHI

Figura 13. Precipitación (mm) Manabí, periodo enero - mayo 2017 - 2018



Fuente: INAMHI

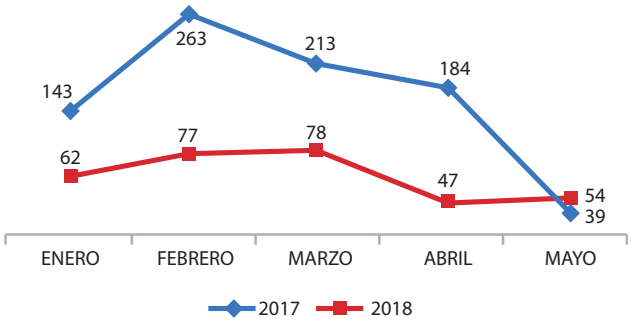
Figura 14. Precipitación (mm) Los Ríos, periodo enero - mayo 2017 - 2018



Fuente: INAMHI

Dirección: Av. Eloy Alfaro N30 - 350 y Av. Amazonas • **Código Postal:** 170516 • **Teléfono:** 593-2 3960 100
www.agricultura.gob.ec

Figura 15. Precipitación (mm) Loja, periodo enero - mayo 2017 - 2018



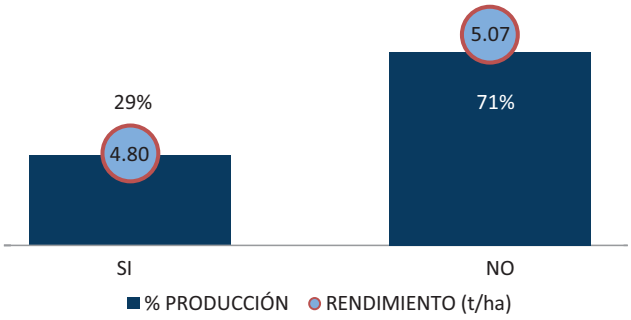
Fuente: INAMHI

Las precipitaciones son el promedio de los datos obtenidos en las diferentes estaciones meteorológicas que tiene el INAMHI.

3.4 Programas de Fomento Productivo

Durante este ciclo a nivel nacional, el 29% de los productores arroceros manifestaron haber sido beneficiados por programas de fomento productivo subsidiado por el Estado.

Figura 16. Cobertura de Fomento Productivo



Fuente: MAG

Se observa que no existe una diferencia significativa en el rendimiento, cuando se compara los productores que reciben el beneficio versus los que no son beneficiarios.

3.4 Caracterización socioeconómica de las principales provincias arroceras del Ecuador primer periodo 2018

La asociatividad y la capacitación es un sector de oportunidad en el sector arrocero, los datos muestran que solo un 41% de productores pertenecen a una asociación, como también un 43% fueron capacitados, donde el MAG es la institución que más instruye con una cobertura del 86%.

Tabla 2: Características socieconómicas del productor de arroz primer periodo 2018

PROVINCIA	RENDIMIENTO (t/ha)	EDAD PRODUCTOR (AÑOS)	TRADICIÓN (GENERACIONES)	EDUCACIÓN (AÑOS)	CAPACITACIÓN (% PROD)	PRINCIPAL FUENTE DE INGRESOS (% PROD)	ASOCIATIVIDAD (% PROD)
GUAYAS	5.30	**50**	2	7	50	94	44
LOS RÍOS	3.64	**52**	2	7	39	85	44
MANABÍ	5.58	**49**	2	8	9	93	26
EL ORO	4.36	**47**	1	10	85	89	52
LOJA	9.10	**51**	2	10	38	80	32
NACIONAL	**4.81**	**50**	**2**	**8**	**43**	**90**	**41**

Fuente: MAG

Considerando que el 90% de los productores tienen como fuente de ingreso principal el cultivo de arroz y que el agricultor tiene en promedio 50 años de edad, es relevante apoyo mediante servicios financieros y no financieros al sector arrocero.

Dirección: Av. Eloy Alfaro N30 - 350 y Av. Amazonas • **Código Postal:** 170516 • **Teléfono:** 593-2 3960 100
www.agricultura.gob.ec

4. CONCLUSIONES

El rendimiento nacional de arroz en cascara correspondiente al primer periodo 2018 fue de 4.81 t/ha. Comparado con el mismo periodo 2017 se evidenció un incremento del 18%. En la provincia de Loja se obtuvo el mejor rendimiento con un 9.10 t/ha, mientras que Los Ríos fue la provincia con el rendimiento más bajo 3.64 t/ha.

Este dato es el efecto de un manejo agronómico que se caracterizó por:

- La fertilización en macronutrientes mejoró respecto al ciclo pasado
- Según la percepción de los agricultores los problemas fitosanitarios disminuyeron
- Las variedades elegidas por la mayoría de agricultores fueron : SFL-11, INIAP 14, FERON, SFL-09
- Un 44% de productores usó plántulas para la siembra, que tiene un impacto positivo sobre el rendimiento respecto al uso de semilla.

5. RECOMENDACIONES

Es evidente que a mayores niveles de fertilización se obtienen mejores rendimientos, pero para ser eficientes se recomienda que las asistencias técnicas se realicen con un análisis de suelo. También debido a que la calidad de agua de riego es un factor de gran importancia, se recomienda realizar análisis de agua para establecer si esta contiene minerales que pueden ser toxicas para las plantas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- **Andrade, F. y Hurtado.** 2007. Taxonomía, Morfología, Crecimiento y desarrollo de la planta de arroz. E.E. Boliche, INIAP. Manual 66 pp. 46

- **Ferguson, C.** 2005. The invasion of Apple Sanils (Pomace canaliculata) into Hawai'i: A Case Study in Enviromental Problem Solving.

- **Deambrosi, E.; Mendez, R.; Castillo, J.** 2015. Elementos a considerar en la inclusión de potasio en la fertilización de arroz. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay.

- **Internacional de Nutrition de Plantas** (IPNI, 1999) Revista de Informaciones Agronómicas. Recuperado de http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/0/0B4CDA48FABB666503257967007DD076/$FILE/AA%203.pdf

- **FAO** (2018). Seguimiento del Mercado del arroz de la FAO http://www.fao.org/economic/est/publicaciones/publicaciones-sobre-el-arroz/seguimiento-del-mercado-del-arroz-sma/es/

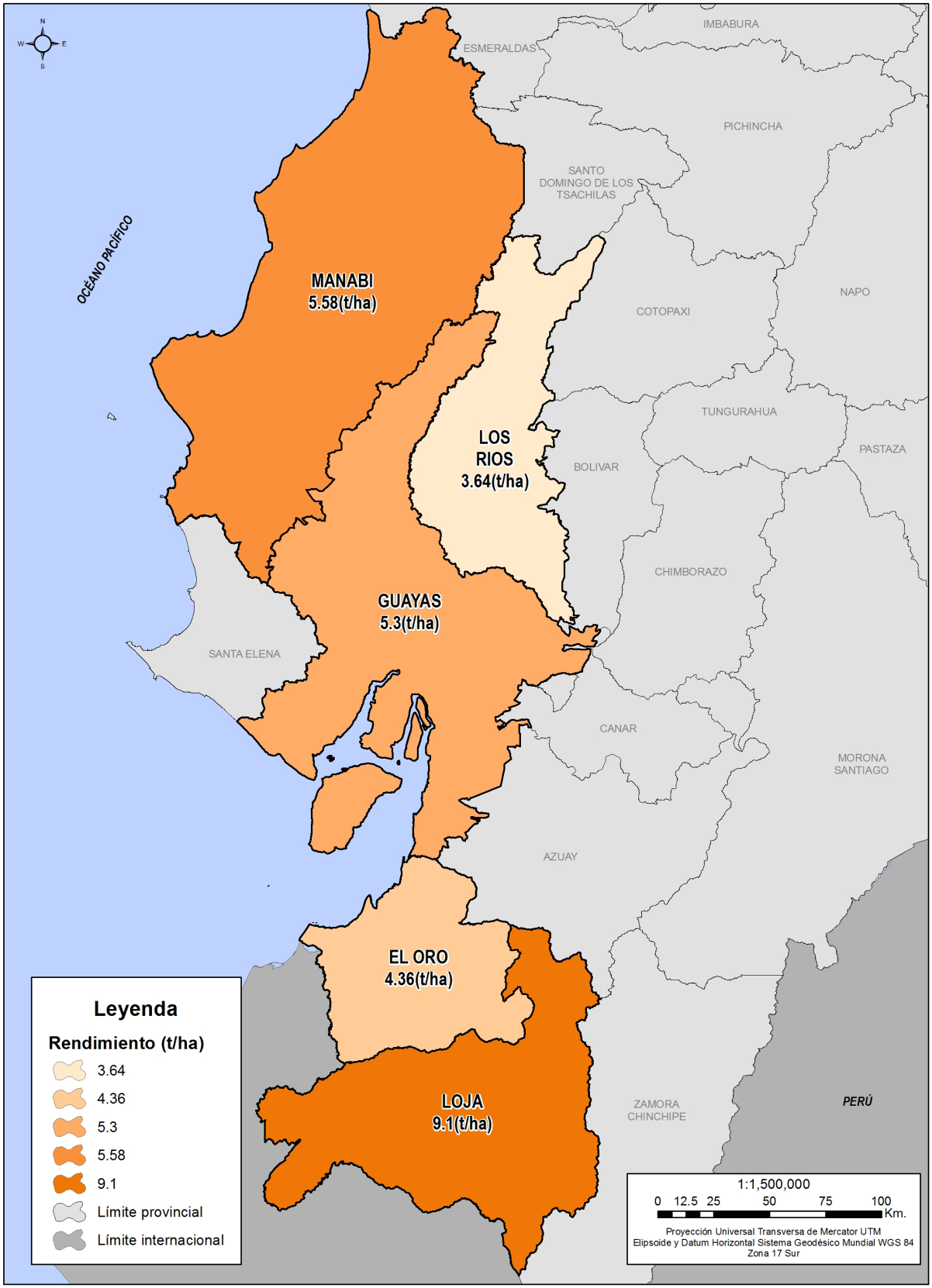
7. COLABORADORES

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 de Información Agropecuaria, dapi@mag.gob.ec

8. ANEXO

MAPA DE RENDIMIENTO DE ARROZ A NIVEL PROVINCIAL - 1 PERIODO 2018



Dirección: Av. Eloy Alfaro N30 - 350 y Av. Amazonas • **Código Postal:** 170516 • **Teléfono:** 593-2 3960 100
www.agricultura.gob.ec