

## INFORME DE RENDIMIENTOS OBJETIVOS DE SOYA EN EL ECUADOR 2018 (junio – octubre)

*Quito, Ecuador  
Enero, 2019*

### RESUMEN

La soya es un cultivo de ciclo corto y alto contenido proteico, empleado tanto en la alimentación humana como animal. En el Ecuador su importancia radica en su presencia en la elaboración de alimentos balanceados y su representatividad en la balanza comercial, debido a que las importaciones de sus derivados son altamente significativas. Ante esta relevancia, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) pone en marcha el Operativo de Rendimientos Objetivos para el cultivo de soya. Su objetivo es proporcionar información actualizada acerca de rendimiento, producción y factores productivos de soya en el país, que permita facilitar y fundamentar la toma de decisiones en beneficio del sector.

El informe de “Rendimientos de Soya en el Ecuador 2018” refleja el nivel de productividad de soya a nivel nacional, en el ciclo productivo (junio a octubre) del año 2018. Los principales resultados obtenidos indican que la productividad de soya a nivel nacional tuvo un rendimiento de 1.79 toneladas (t)/hectáreas (ha). Este resultado fue obtenido gracias al uso de la semilla, INIAP 307 y P34, sembrada al voleo. Además, se determinó que el agricultor promedio tiene 50 años de edad, 8 años de educación y el 62 % declaró que su principal ingreso mensual depende mayoritariamente de la producción del cultivo.

La provincia con un rendimiento superior a la media nacional durante este ciclo fue Guayas con 2.06 t/ha; mientras que, Los Ríos fue la zona de menor productividad con un rendimiento de 1.71 t/ha.

Palabras clave: rendimiento, soya, variedad, INIAP 307.

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	3
<b>2. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN</b> .....	3
<b>3. RESULTADOS</b> .....	5
3.1 Rendimiento .....	5
3.2 Caracterización Agronómica de las principales provincias soyeras del Ecuador .....	7
3.2.1 Material de siembra.....	8
3.2.2 Mecanización .....	9
3.2.3 Fertilización.....	9
3.3 Factores externos.....	10
3.3.1 Principales problemas .....	10
3.4 Caracterización socioeconómica de las principales provincias soyeras del Ecuador..	11
<b>4. CONCLUSIONES</b> .....	11
<b>5. RECOMENDACIONES</b> .....	12
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	12
<b>7. COLABORADORES</b> .....	12
<b>8. ANEXOS</b> .....	13

## 1. ANTECEDENTES

Durante el ciclo productivo del año 2017, el MAG puso en marcha el Operativo de Rendimientos Objetivos de Soya. En la ejecución en territorio se recolectó y analizó información del cultivo en las principales provincias productoras de la época: Guayas y Los Ríos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

El rendimiento objetivo promedio nacional de soya fue de 1.87 t/ha. La provincia de Guayas se destacó como la zona de mayor productividad, con un rendimiento de 2.22 t/ha; mientras que, en la provincia de Los Ríos se registró una productividad de 1.73 t/ha.

Las características que diferenciaron a la provincia de Guayas del resto de zonas productivas fue el uso de semilla certificada y mejor manejo en la fertilización del cultivo. A nivel nacional, el 63 % de productores manifestaron haber tenido problemas fitosanitarios, específicamente la roya; y su incidencia tuvo impacto en la productividad del cultivo

## 2. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN

**Área de investigación.-** Se determinó a partir de información de imágenes satelitales del 2017. Con los resultados obtenidos se fijó como área de investigación a las provincias de Guayas y Los Ríos. Provincias que poseen el mayor número de hectáreas sembradas de soya en la época de estudio.

**Cálculo del tamaño de la muestra.-** Para el cálculo del tamaño de muestra de los Operativos de Rendimientos Objetivos, se utiliza el método de Muestreo Aleatorio Simple

Estratificado, el cual es un método de muestreo probabilístico que se basa en el principio de equiprobabilidad. Es decir, todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño  $n$  tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas, lo que asegura la representatividad de la muestra extraída.

Una vez establecida la herramienta estadística para el cálculo del tamaño de muestra, se determinan los siguientes parámetros:

- **Tamaño de la Población:** Se calcula el número de productores del cultivo de estudio en base a la información de la estimación de superficie obtenida mediante la interpretación de imágenes satelitales y se divide para el tamaño promedio de los productores del cultivo. En caso de no disponer de información actualizada de superficie, se utiliza información de apoyo del mapa de uso de suelo y cobertura de la tierra (escala 1:25 000), publicado en el año 2015. También se utiliza información de la intención de siembra recolectada por los analistas zonales, la Encuesta de Superficie y Producción Agrícola Continua (ESPAC) y el último Censo Agropecuario.
- **Nivel de Confianza:** Se utiliza un nivel de 95 % para todos los Operativos, salvo que exista la necesidad de utilizar otro criterio.
- **Error muestral:** Se trabaja con un error de 5 % para todos los Operativos, salvo que exista la necesidad de utilizar otro criterio.
- **Coefficiente de p y q:** A pesar de tener la certeza de contar con todos los individuos que poseen la característica de





estudio, se trabaja con valores máximos de 0.5 para cada parámetro para obtener un mayor número de muestras y cubrir un mayor número de productores y zonas de cultivo, salvo que exista la necesidad de utilizar otro criterio.

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

A continuación, se subdivide la muestra a nivel cantonal, tomando en cuenta la cantidad de superficie que abarca el cultivo en cada cantón. Una vez obtenido el número de muestras a nivel cantonal, se realizan dos tipos de ajuste al número de muestras:

- Ajustar con un número mínimo de muestras cantonal de cuatro productores, salvo que exista un número menor de productores en algún cantón.
- Ajustar con un número mínimo de muestras provincial mayor a diez productores, dependiendo del cultivo y la logística.

Finalmente, con todos los datos obtenidos, se calcula el número de técnicos necesarios en campo para el levantamiento de la información (dependiendo del cultivo y la logística) y el número de vehículos para su movilización, incluyendo los supervisores.

**Variables analizadas.-** Las principales variables recolectadas en el levantamiento de información y que fueron procesadas y analizadas son las siguientes:

**Rendimiento.-** Para el cálculo de los rendimientos objetivos del cultivo de soya se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Peso promedio muestra } \left(\frac{g}{m^2}\right) = \frac{\left(\sum \text{muestras}_i \left(\frac{g}{m^2}\right)\right)}{4}$$

$$P_c \left(\frac{g}{ha}\right) = \text{Peso promedio muestra } \left(\frac{g}{m^2}\right) * 10,000 \left(\frac{m^2}{ha}\right)$$

$$* P_c \left(\frac{g}{ha}\right) = \frac{\left(\sum \text{muestras}_i \left(\frac{g}{m^2}\right)\right)}{4} * 10,000 \left(\frac{m^2}{ha}\right)$$

$$P_c \left(\frac{t}{ha}\right) = \frac{\sum \text{muestras}_i \left(\frac{g}{m^2}\right) * 2,500 \left(\frac{m^2}{ha}\right)}{1'000.000 \left(\frac{g}{t}\right)}$$

$$\text{Rendimiento homologado } \left(\frac{t}{ha}\right) (12\% H \text{ y } 1\% I) = P_c * \frac{100\% - Hm\% - Im\%}{100\% - He\% - Ie\%}$$

Dónde:

**Pc:** Producción de campo en una hectárea.

**Peso promedio de muestra:** Peso promedio en gramos por metro cuadrado, de las muestras obtenidas en campo.

**Muestras:** Muestra i levantada en campo (i=1, 2, 3, 4).

**Hm%:** Porcentaje de humedad en la muestra.

**Im%:** Porcentaje de impureza en la muestra.

**He%:** Porcentaje de humedad estandarizada (12 %).

**Ie%:** Porcentaje de impureza estandarizada (1 %).

Todos los datos contenidos en la fórmula provienen del levantamiento de información y del análisis de laboratorio de las muestras.

**Superficie sembrada:** Superficie total en hectáreas dedicadas a la siembra de soya.

**Fecha de siembra:** Mes en el que sembró el producto.

**Edad del productor:** Es la edad de la

persona que invierte en el cultivo.

**Generaciones productoras de soya:** Son las generaciones de la familia extendida (padres, abuelos, etc.) del productor que han sembrado soya.

**Principal ingreso:** Actividad económica, rubro o cultivo de donde proviene el principal ingreso del productor.

**Nivel de educación:** Sumatoria del total de años completados en cada nivel de educación (primario, secundario y terciario).

**Mecanización:** Labores culturales (preparación de suelo, siembra, fertilización y control de malezas) que realizó el agricultor de manera mecanizada.

**Variedad o híbrido cultivado:** Variedad de soya que el agricultor sembró en su propiedad.

**Origen de la semilla:** Procedencia de la semilla utilizada en el ciclo analizado. Las opciones disponibles son: comprada en casa comercial y reciclada.

**Cantidad de material vegetativo:** Cantidad en kilogramos de semilla utilizada en una hectárea.

**Problema principal:** Principal problema que afectó el rendimiento del cultivo para el ciclo de estudio.

**Plaga o enfermedad de mayor frecuencia:** Plagas y/o enfermedades que han afectado significativamente al rendimiento del cultivo en la época analizada.

**Capacitación:** Porcentaje de agricultores capacitados y los temas recibidos que tuvieron el mayor impacto positivo en la producción.

**Asociatividad y beneficio:** Cantidad de agricultores que pertenecen a una asociación relacionada con la producción y los beneficios que reciben de ella.

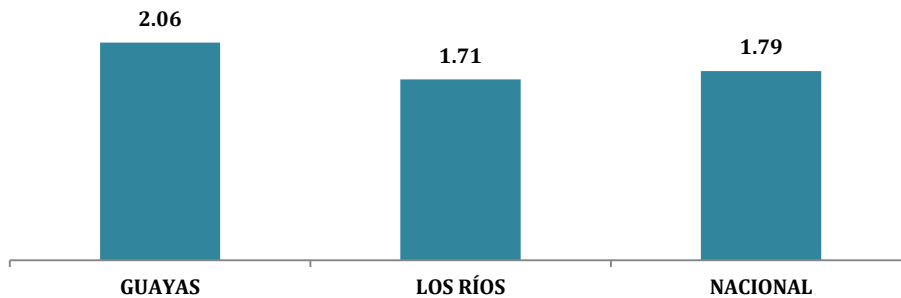
### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Rendimiento

Los resultados obtenidos en el levantamiento y análisis de información para el año 2018, muestran que el rendimiento objetivo promedio nacional<sup>1</sup> de soya fue de 1.79 t/ha. Guayas se ubica como la zona productora con mayor rendimiento en este período, con un valor de 2.06 t/ha; mientras que, la provincia de Los Ríos presenta un rendimiento de 1.79 t/ha. La provincia de mayor productividad (Guayas) posee características sobresalientes y superiores al nivel nacional en factores como: uso de semilla certificada, densidad promedio por hectárea y utiliza una variedad de alto rendimiento. Estas características permitieron a la zona obtener mejores resultados respecto a las demás provincias.

<sup>1</sup> Rendimiento ponderado por superficie

**Figura 1.** Rendimientos de soya 2018 t/ha

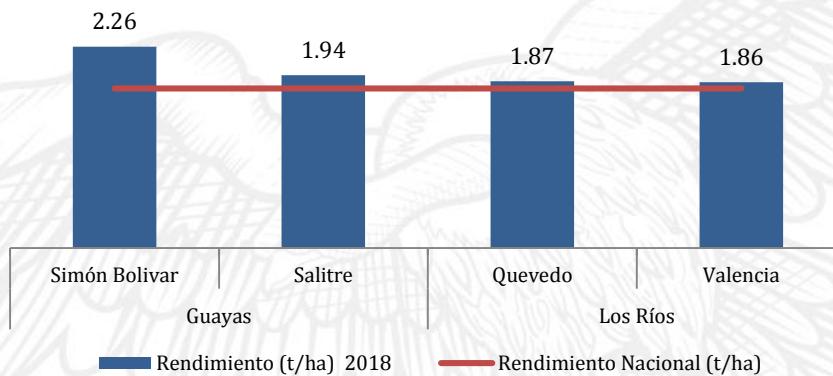


Rendimiento Nacional ponderado por superficie.  
Fuente: MAG/CGINA.

Los cantones que registraron los mejores rendimientos, considerando la representatividad por superficie en la provincia y los rendimientos superiores al promedio nacional fueron: Simón Bolívar, Salitre en la provincia del Guayas; mientras que, Quevedo y Valencia en Los Ríos. Estos cantones se

caracterizaron por que la mayoría de productores usaron semilla de alto rendimiento, utilizaron 74 kg de semilla por hectárea, fertilizaron en promedio con 0.16 qq/ha de nitrógeno.

**Figura 2.** Cantones soyeros de alto rendimiento



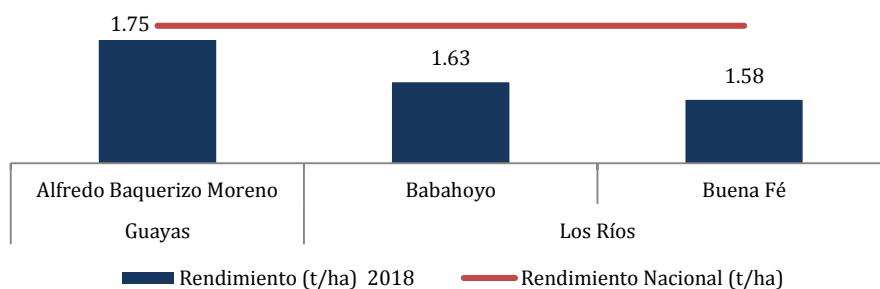
Fuente: MAG/CGINA.

Por otro lado, cantones soyeros como Alfredo Baquerizo Moreno, Babahoyo y Buena Fe registraron rendimientos menores que el promedio nacional, debido a elevados niveles de incidencia y severidad de enfermedades, como

la roya, según lo reportado por el 92 % de productores.



**Figura 3.** Cantones sojeros 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 sojeras del Ecuador

**Tabla 1.1** Características agronómicas del cultivo de soya - primera parte 2018

PROVINCIA	RENDIMIENTO (t/ha)	SUPERFICIE PROMEDIO SEMBRADA (ha)	FECHA SIEMBRA	SISTEMAS PRODUCCION	USO DE RIEGO (%PROD)	NIVEL MECANIZACION	METODO SIEMBRA METODO	CANTIDAD SEMILLA (%PROD)	CANTIDAD SEMILLA (kg/ha)
GUAYAS	2.06	3.28	JUNIO	CONVENCIONAL	7	2 LABORES	VOLEO	100	74
LOS RIOS	1.71	6.35	JUNIO	CONVENCIONAL	14	2 LABORES	VOLEO	92	68
NACIONAL	1.79	5.48	JUNIO	CONVENCIONAL	12	2 LABORES	VOLEO	94	70

\* El rendimiento es ponderado por superficie

Fuente: MAG/CGINA

Los productores de soya sembraron en promedio 5.48 hectáreas. La siembra comenzó en junio, según la mayoría de agricultores; de los cuales, el 77 % recicló la semilla. La

siembra se hizo al voleo, mientras que solo el 12 % de agricultores mencionó poseer riego.

**Tabla 1.2** Características agronómicas del cultivo de soya - segunda parte 2018

PROVINCIA	RECICLAJE SEMILLA (% PROD)	VARIEDAD PRINCIPAL	VOLUMEN FERTILIZANTE (qq/ha)			PROBLEMA PRINCIPAL	PLAGA PRINCIPAL
			Nitrógeno	Fósforo	Potasio		
GUAYAS	74	INIAP 307	0.11	0.01	0.01	ENFERMEDADES ROYA	
LOS RIOS	79	OTRAS	0.22	0.01	0,00	ENFERMEDADES ROYA	
NACIONAL	77	OTRAS	0.19	0.01	0,01	ENFERMEDADES ROYA	

Fuente: MAG/CGINA

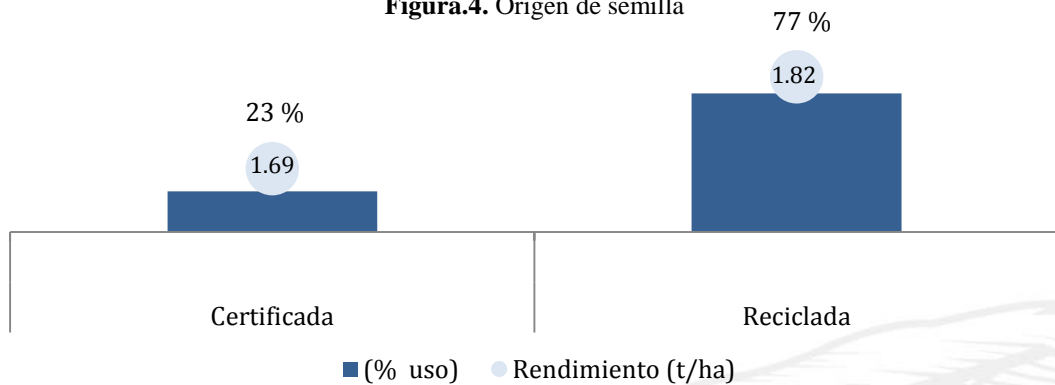
El problema principal fue la enfermedad roya, y los niveles de fertilización son bajos, considerando la necesidad del cultivo.

un 26 % provino de casas comerciales; es decir, fue certificada; mientras que, el 74 % de productores mencionaron que reciclan el material de siembra. Comparando los rendimientos no se evidencia una diferencia significativa.

### 3.2.1 Material de siembra

La soya se propaga por semilla sembrada al voleo. El origen de la semilla en

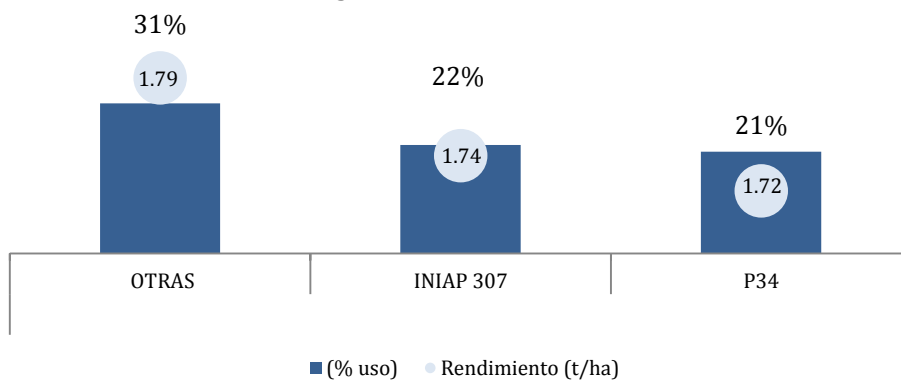
**Figura.4.** Origen de semilla



Fuente: MAG/CGINA.

A nivel nacional, la semilla más usada por los productores (31 %), tuvo un rendimiento promedio de 1.79 t/ha. También se usaron semillas como: INIAP 307 y P34 con rendimientos similares a la de mayor uso.

**Fig.5: Semillas mas utilizadas**



Fuente: MAG/CGINA.

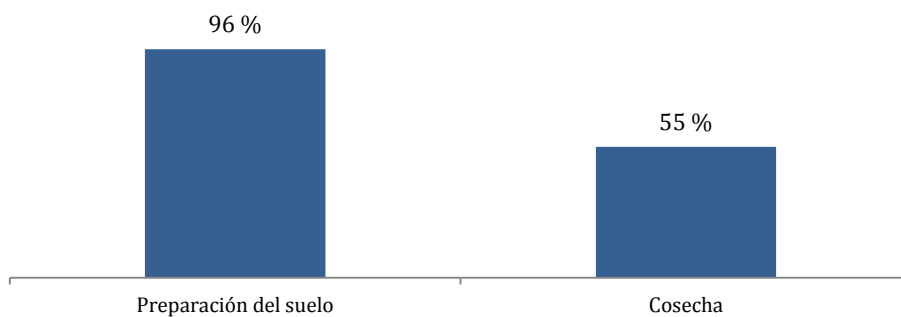


### 3.2.2 Mecanización

En la producción sojera del año 2018, se observó que un alto porcentaje de productores ecuatorianos mecanizan la preparación del suelo

(96 %) y la cosecha (55 %). Mientras que, la mecanización de la siembra, fertilización, control de malezas está presente en menores porcentajes.

**Figura 6.** Labores mecanizadas



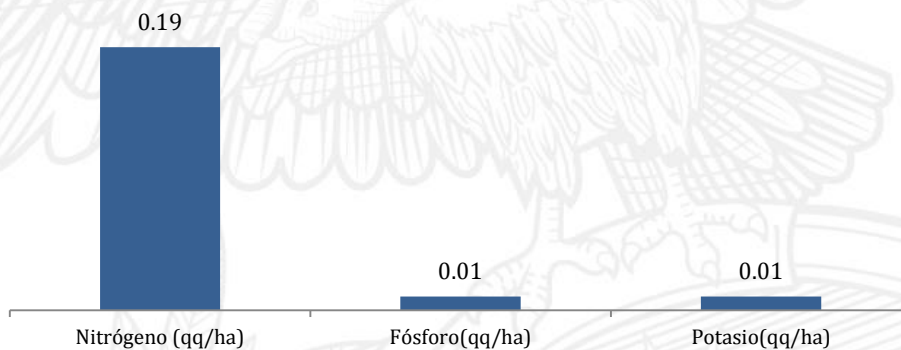
Fuente: MAG/CGINA.

### 3.2.3 Fertilización

El nivel de fertilización de soya en el Ecuador, se caracteriza porque el agricultor abona en su mayoría vía foliar, razón por la cual los valores de nitrógeno, fósforo y potasio son bajos considerando las necesidades del

cultivo. La literatura, se menciona que para obtener una tonelada por hectárea, el cultivo de soya requiere 1.73 qq/ha de nitrógeno, 0.42 qq/ha de fósforo, 0.85 qq/ha de potasio (INPOFOS, 2003).

**Figura 7.** Fertilización nacional



Fuente: MAG/CGINA.

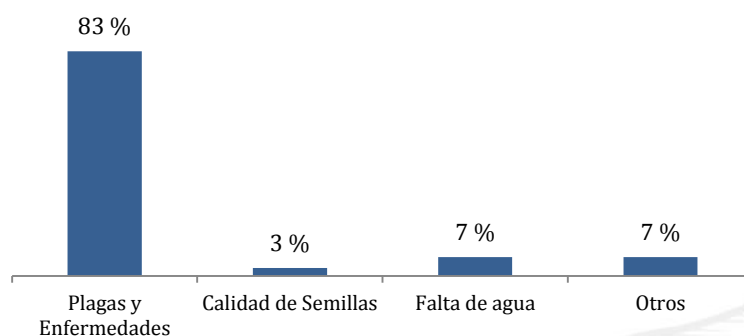
### 3.3 Factores externos

#### 3.3.1 Principales problemas

Según la percepción de los agricultores, los factores externos que afectaron en mayor medida a la producción de soya en el 2018

fueron las plagas y/o enfermedades. El 83 % de los productores declararon haber sido afectados por problemas fitosanitarios; mientras que, el 7 % se vieron afectados por falta de agua, y el resto por otros problemas como: calidad de semillas y salinidad del suelo.

**Figura 7.** Principales problemas productivos

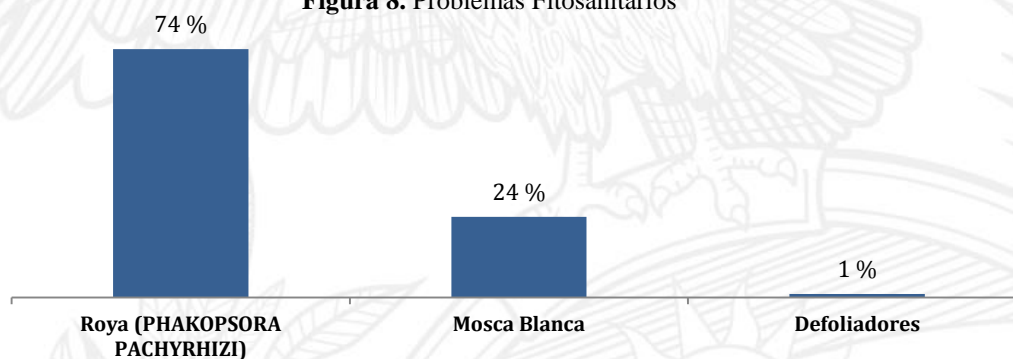


Fuente: MAG/CGINA.

Entre los problemas fitosanitarios más relevantes que afectaron el rendimiento en este ciclo, está la roya (según el 74 % de los productores) y mosca blanca (según el 24 % de productores). La roya es una enfermedad que causa una defoliación precoz de la planta y que

está presente en todos los países de América Latina. Factores como el exceso de humedad, aplicaciones tardías de fungicidas causan altas pérdidas.

**Figura 8.** Problemas Fitosanitarios



Fuente: MAG/CGINA.

### 3.4 Caracterización socioeconómica de las principales provincias soyeras del Ecuador

Además de las variables productivas, se analizó las características propias del agricultor de soya. El objetivo primordial es conocer las capacidades y atributos esenciales que los definen.

En el año de análisis se pudo observar que el productor tiene en promedio 50 años de edad. De igual manera, el cultivo de soya es relativamente nuevo, pues los agricultores declaran ser la segunda generación en realizar esta actividad.

En cuanto a su educación, los agricultores de soya cuentan con ocho años de enseñanza; es decir, terminaron la instrucción primaria y continuaron con su educación secundaria hasta el segundo año.

**Tabla 2:** Características socioeconómicas del productor de soya 2018

PROVINCIA	EDAD PRODUCTOR (AÑOS)	TRADICION (GENERACIONES)	EDUCACION (AÑOS)	CAPACITACION (% PROD)	PRINCIPAL FUENTE DE INGRESOS (ACTIVIDAD)	ASOCIATIVIDAD (% PROD)
GUAYAS	52	2	8	11	PRODUCCION SOYA	26
LOS RIOS	49	2	8	37	PRODUCCION SOYA	34
NACIONAL	50	2	8	30	PRODUCCION SOYA	32

Fuente: MAG/CGINA.

El 62 % de los agricultores de soya en el año 2018 declaran que la producción de este cultivo es su principal fuente de ingreso. El 30 % de los agricultores recibió capacitación en el último año respecto a la mejora de su producción, en donde la temática impartida con mayor relevancia fue el control de plagas y uso de agroquímicos. La principal institución capacitadora fue el MAG (88 %).

De la misma manera, el 32 % de agricultores encuestados manifestaron ser miembros de una asociación productiva, los cuales se vieron beneficiados en mayor medida con acceso a financiamiento, capacitaciones, entre otros.

## 4. CONCLUSIONES

- El rendimiento promedio nacional del cultivo de soya (12 % de humedad y 1 % de impureza) para periodo del 2018 fue de 1.79 t/ha, esto representa una disminución del 4 % respecto al mismo ciclo del 2017. Entre las causas que han permitido esta variación son las siguientes:
  - Se evidenció un aumento en la presencia de plagas y enfermedades, según el 83 % de los productores.
  - Los niveles de fertilización son deficientes considerando las necesidades del cultivo.



- La falta de agua es un problema que afrontó el productor sojero, pues solo el 12 % manifestó tener acceso a riego.
- El rendimiento de la provincia de Los Ríos por la superficie sembrada define el rendimiento a nivel nacional.

## 5. RECOMENDACIONES

Una de las principales variables que influyen en el rendimiento de un cultivo es la fertilización, como se ha visto, el productor sojero en Ecuador utiliza niveles muy bajos de nitrógeno, fósforo y potasio; por esta razón es necesario promover su uso en la asistencia técnica, considerando la demanda nutricional que exige el cultivo de soya.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- 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](mailto:sipa@mag.gob.ec)

## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Mapa de rendimientos

MAPA DE RENDIMIENTO DE SOYA A NIVEL PROVINCIAL - 2018

