

RENDIMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS DE SOYA EN EL ECUADOR VERANO 2015 (Julio – Octubre)

**Moreno Aguirre, B.
Salvador Sarauz, S.**

*Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
Coordinación General del Sistema de Información Nacional
Quito, Ecuador
Agosto 2015*

RECONOCIMIENTOS

Se agradece la colaboración de los técnicos del Plan Semilla de la Zona 5 por su apoyo en la etapa de levantamiento de información y al Ing. David Vinueza por su apoyo en la logística y coordinación en el ingreso de información en el sistema. De igual manera, se agradece a la Eco. Grace Moscoso y al Ing. Víctor Lema por su gestión en las etapas de planificación, logística, capacitación y levantamiento de información.

RESUMEN

El rendimiento a nivel nacional para el ciclo de verano del 2015 se determinó en 2.04 tm/ha. La provincia de mayor rendimiento fue Los Ríos con una producción de 2.16 toneladas por hectárea. Los cantones que se destacaron con un rendimiento superior a la media nacional fueron Baba y Vinces en Los Ríos y Urbina Jado en Guayas. En contraste, los cantones de menor rendimiento fueron Ventanas y Pueblo Viejo en Los Ríos y Milagro en Guayas.

Las características de los productores de soja ecuatorianos en el ciclo de verano del 2015 fueron: siembra bajo sistema convencional sin nivelación o acceso a riego de una superficie promedio de 6.41 hectáreas; utilización de semilla en su mayoría correspondiente a la variedad P34 e implementación del método de siembra al voleo; fertilización del cultivo con la aplicación bastante homogénea de fertilizantes nitrogenados, fosforados y potásicos; y mecanización de la preparación del suelo. El principal problema reportado por los agricultores fue la Roya.

INDICE

1. ANTECEDENTES

2. METODOLOGÍA

3. RESULTADOS

3.1 Rendimiento

3.2 Características Socio Económicas

3.3 Características del Manejo del Cultivo

3.3.1 Preparación del Suelo, Sistema de Producción y Riego

3.3.2 Mecanización

3.3.3 Siembra

3.3.4 Fertilización

3.4 Programas de Fomento Productivo

3.5 Factores Exógenos

4. CONCLUSIONES

5. BIBLIOGRAFÍA

1. ANTECEDENTES

Rendimientos y características de soja en el Ecuador, tiene como objetivo reflejar el nivel de productividad del cultivo e identificar las principales características de la producción de soja en el país. De tal manera que se pueda establecer una línea base con respecto al manejo y estado del cultivo que permita a su vez dar seguimiento a la evolución del mismo y focalizar futuros estudios o intervenciones.

Este documento es el resultado del primer levantamiento de información realizado a nivel nacional por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) para el ciclo productivo de los meses de julio a octubre del presente año. Dicho levantamiento se realizó mediante la ejecución de encuestas y la cosecha aleatoria de muestras en las principales provincias productoras a nivel nacional.

La soja es una leguminosa procedente del Asia, con contenido proteínico alto y contenido graso medio, muy utilizada en la alimentación humana y de ganado (especialmente de aves y cerdos). En la alimentación humana se encuentra presente no solo a través del consumo directo en forma de grano o salsas, sino en el indirecto en forma de carnes blancas, aceites, margarinas, sopas y otras comidas procesadas como: chocolates, helados y productos horneados. En la alimentación animal a su vez, se encuentra en gran medida presente en forma de pasta o harina. En este sentido, un gran porcentaje de la producción mundial de soja se destina a la industria para su transformación en harina, pasta, aceite y otros derivados.

Según las cifras publicadas por La FAO, en términos de superficie cosechada y volumen producido los principales productores de soja en grano a nivel mundial en el año 2014 fueron Estados Unidos, Brasil, Argentina, China e India (en ese orden). Sin embargo, los países con mayor productividad en el cultivo en ese mismo año fueron: Tailandia, Turquía, Italia, Serbia y España con rendimientos entre 3.4 y 6.3 toneladas por hectárea.

Pais	Producción (tm)	Superficie Sembrada (ha)	Rendimiento (tm/ha)
Estados Unidos	108,013,660	33,613,960	3.2
Brasil	86,760,520	30,273,763	2.9
Argentina	53,397,715	19,252,552	2.8
China	12,201,173	6,730,668	1.8
India	10,528,000	10,908,000	1.0
Tailandia	29,933	187,082	6.3
Turquía	34,318	150,000	4.4
Italia	232,867	933,140	4.0
Serbia	154,249	545,898	3.5
España	800	2,700	3.4

Fuente: FAO

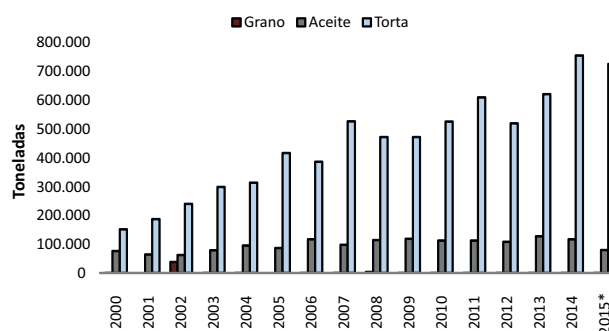
Elaboración: MAGAP/CGSIN/DAPI

A nivel nacional, las últimas estadísticas oficiales de la producción de soja corresponden a las cifras publicadas en el III Censo Nacional Agropecuario a el 2000, donde se registran 54,350 hectáreas sembradas distribuidas 96% al interior de la provincia de Los Ríos y el restante 4% en la provincia de Guayas. Para ese año la producción registrada fue de 1.73 toneladas por hectárea.

Según el Consorcio Nacional de Sojeros ecuatoriano, la superficie sembrada de soja ha disminuido en los últimos 14 años. Según la Encuesta de Superficie, y Producción del 2014 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo se registraron 28,291 hectáreas sembradas de soja. Esto, a pesar de que la demanda nacional por el producto es importante, especialmente en la industria avícola.

En este panorama, las importaciones de soja, especialmente en forma de torta, han constituido un rubro importante para el abastecimiento de la demanda nacional. El aumento de estas importaciones, en términos de volumen en los últimos 14 años hayan sido importante; registrando una tasa de crecimiento entre los años 2000 y 2014 de 283%.

Figura 1: Evolución de las Importaciones Ecuatorianas de Soja



*hasta Octubre

Fuente: BANCO CENTRAL DEL ECUADOR

Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

2. METODOLOGÍA

La población total de productores de soja se calculó en función del cociente entre el total del área sembrada estimada y la superficie promedio de productores estimada. La muestra a su vez, fue determinada utilizando la siguiente fórmula:

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

Dónde:

Z: grados de confiabilidad (1.96)

N: población (Número de UPAS total)

P: ocurrencia (0.5)

Q: no ocurrencia (0.5)

K: error (0.05)

Dónde:

Pm = Peso de la muestra tomada

Hm = % Humedad de la muestra tomada

Im = % Impurezas de la muestra tomada

He = % Humedad estándar

Ie = % Impurezas estándar

La distribución provincial y cantonal de la muestra se realizó en función a la superficie sembrada. En este sentido, 74% de las muestras se tomaron en la provincia de Los Ríos y 26% en Guayas.

RESULTADOS

3.1 Rendimiento

El rendimiento referido en este documento corresponde al rendimiento objetivo calculado a partir del peso obtenido de la muestra tomada por los investigadores en campo; estandarizado al 12% de humedad y 1% de impurezas a través de la siguiente fórmula:

$$\frac{Pm * (100 - \% Hm - Im)}{100 - \% He - \% Ie}$$

El rendimiento objetivo promedio nacional de soya limpia y seca para el ciclo de verano del 2015 fue 2.04 tm/ha. La provincia de Los Ríos se destacó como la zona de mayor productividad con un rendimiento de 2.16 tm/ha; mientras que en la provincia de Guayas se registró una producción de 1.73 tm/ha.

A manera de resumen, se presentan en la tabla 2 y 3 las principales características que inciden en el rendimiento nacional y de cada provincia.

La provincia de Los Ríos se caracteriza por tener a cuatro de cada diez agricultores que se dedican al cultivo de soya como su principal fuente de ingreso, un promedio de 6.63 hectáreas sembradas, realizar más de tres labores culturales de manera mecanizada, utilizar la variedad P34 e implementar aproximadamente el triple de nitrógeno, fósforo y potasio que el resto de provincias productoras.

Tabla 2: Caracterización Socioeconómica de las Principales Provincias Arroceras del País

Provincia	Edad Productor (Años)	Tradición (Generaciones)	Educación (Años)	Capacitación (% Prod)	Principal Fuente de Ingresos (Actividad) (% Prod)	Asociatividad (% Prod)	Seguro Agrícola (% Prod)	Rendimiento (t/ha)	
GUAYAS	53	1	7	17.65	Producción de otro cultivo	64.71	39.22	13.73	1.73
LOS RÍOS	49	1	8	21.13	Producción de Soya	42.96	32.39	8.45	2.16
NACIONAL	50	1	8	20.21	Producción de otro cultivo	45.08	34.20	9.84	2.04

Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Tabla 3: Caracterización Agronómica de las Principales Provincias Soyeras del País

Provincia	Rendimiento (t/ha)	Superficie sembrada (ha)*	Fecha de siembra	Sistema de producción	Nivelación Suelo (% Prod)	Riego (% Prod)	Nivel de mecanización	Método de siembra más común		Cantidad Semilla (kg/ha)**	Reciclaje Semilla (% Prod)	Variedad Principal	Volumen fertilizante (qq/ha)			Principal Plaga
								Método	(% Prod)				N	P	K	
GUAYAS	1.73	5.83	Junio	Convencional	8.00	16.00	1 labor	Al voleo	100.00	79.80	45.10	INIAP 307	0.26	0.25	0.26	Roya
LOS RÍOS	2.16	6.63	Junio	Convencional	1.00	6.00	3 más labores	Al voleo	86.60	79.20	52.10	P34	0.85	0.73	0.85	Roya
NACIONAL	2.04	6.41	Junio	Convencional	3.00	8.00	1 labor	Al voleo	90.10	79.40	50.26	P34	0.68	0.57	0.68	Roya

*Para el cálculo de superficie sembrada se excluyeron los datos encontrados fuera de dos desviaciones estándar.

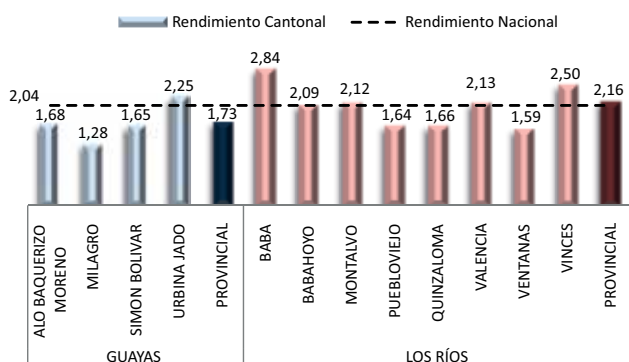
**Se reporta la cantidad semilla promedio utilizada según el método de siembra más común indicado en la tabla.

Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

En contraste, los productores de la provincia del Guayas se identifican por realizar el cultivo de otro producto como principal fuente de ingreso, sembrar en promedio 5.83 hectáreas, realizar un labor cultural de manera mecanizada, utilizar la variedad INIAP 307 e implementar cerca de 0.25 qq/ha de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente.

A nivel cantonal, los cantones que se destacaron en cada provincia por registrar rendimientos superiores a la media provincial son Baba y Vinces en Los Ríos, y Urbina Jado en Guayas. Al contrario, los cantones que se vieron relegados registrando los rendimientos más bajos fueron Ventas y Pueblo Viejo en Los Ríos; y Milagro en Guayas.

Figura 2: Rendimiento de los Principales Cantones Productores de Soja (tm/ha)



Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

3.2 Características Socioeconómicas

El cultivo de soja en el Ecuador no se caracteriza por ser un cultivo tradicional, por lo que los productores reportan ser la primera generación en su familia que siembra este cultivo.

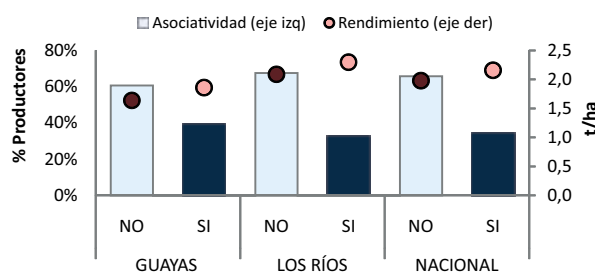
De igual manera, el cultivo de soja en el Ecuador no se caracteriza por un alto nivel de especialización; por lo que 55% de los productores de soja ecuatorianos complementan sus ingresos con otras fuentes de trabajo como la producción de otro cultivo, el comercio o empleo asalariado.

De hecho, la mayoría de los productores realiza la siembra de soja una sola vez al año en época de verano como alternativa a la siembra de cultivos tradicionales como el arroz y maíz duro seco. Durante este ciclo de verano, el gasto promedio incurrido por los productores según la encuesta realizada fue de USD 790 por hectárea.

El productor de soja ecuatoriano promedio se identifica por tener cerca de 50 años de edad y haber completado ocho años de educación.

Además tres de cada diez agricultores se encuentran asociados y solo el 50% de ellos recibió algún tipo de beneficio durante el último año por ello, siendo los más comunes descuentos a precios de insumos y mayor acceso a conocimientos (tales como capacitaciones). Estos beneficios permitieron que el rendimiento de los productores asociados sea 9% (0.18 tm/ha) superior que el de los productores no asociados. Sin embargo, esta diferencia se refleja solo en promedio y no se encontró estadísticamente significativa (al 95% de confianza).

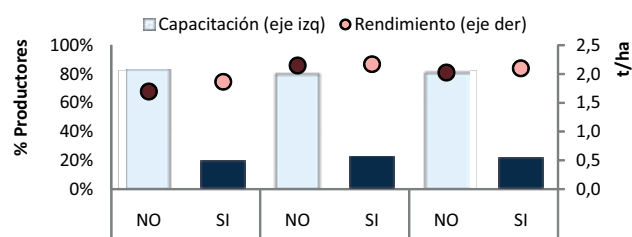
Figura 3: Asociatividad Productiva



Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Por otro lado, dos de cada diez agricultores recibieron durante el último año capacitaciones productivas realizadas tanto por el MAGAP (51%) como por casas comerciales (49%). La temática de capacitación que los agricultores reportaron tuvo una mayor incidencia en el incremento de su rendimiento es uso de agroquímicos y el control de plagas y enfermedades. El incremento observado en el rendimiento de los productores que recibieron capacitación fue del 4% (0.07). Sin embargo, esta diferencia fue observada solo en promedios y no se encontró estadísticamente significativa al 95% de confianza.

Figura 4: Capacitación de Productores



Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

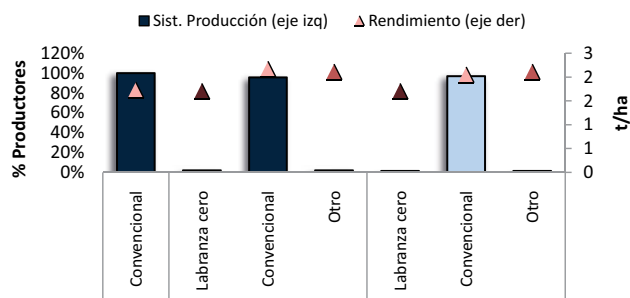
3.3 Características del Manejo del Cultivo

3.3.1 Preparación del Suelo, Sistema de Producción y Riego.

Durante el ciclo de verano del 2015, la totalidad de los productores de soja a nivel nacional reportaron realizar el cultivo sin asociarlo con otros productos.

Adicional, el 97% de los productores reportaron haber utilizado el sistema de producción convencional. Este consiste en realizar una preparación de suelo previa a la siembra ya sea de limpieza o remoción del suelo. La ventaja del uso de este sistema por sobre el sistema de producción de labranza cero (en el que no se realiza ningún tipo de preparación del suelo), radica en una mayor oxigenación del suelo lo que permite una mejor distribución de nutrientes y crecimiento de raíces. Por este motivo, el rendimiento de los productores que realizaron el cultivo por medio del sistema de producción convencional fue del 20% (0.35 tm/ha) superior al de los que realizaron el cultivo utilizando el sistema de labranza cero. Sin embargo, esta diferencia nuevamente se observó únicamente en promedios.

Figura 5: Sistema de Producción Utilizado

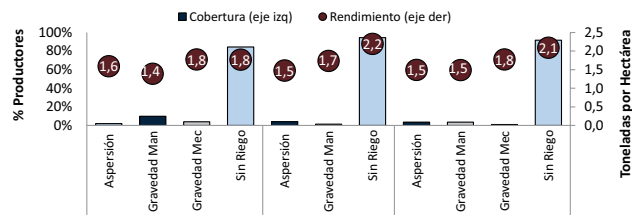


Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

A pesar de ser un periodo de baja precipitación por corresponder a la época de verano, 92% de los agricultores realizaron su cultivo sin acceso a riego. El 8% que sí accedió, utilizaron principalmente los sistemas de riego por gravedad (ya sea manual o mecanizada) y aspersión. Aclárese que el riego por gravedad manual, involucra la obtención y dirección del agua mediante canales y la pendiente natural del suelo; y 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.

La ventaja del uso de riego es en garantizar la satisfacción de los requerimientos hídricos del cultivo durante todo el ciclo. Sin embargo, debido a que el cultivo de soja es un cultivo que con bajos requerimientos hídricos y es realizado en terrenos con altos remanentes de agua, por lo que no se observa una diferencia en el rendimiento de los productores que si acceden a riego y a los que no.

Figura 6: Acceso y Tipo de Riego



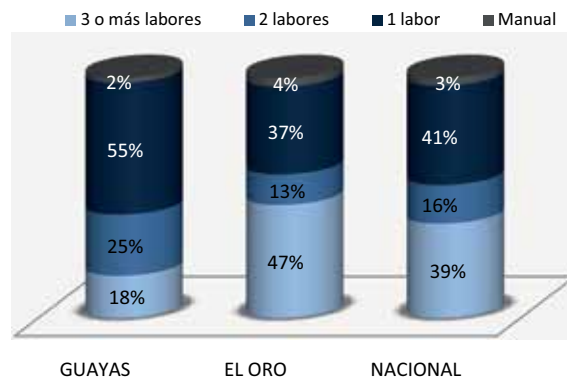
Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

De igual manera, el esfuerzo de nivelación del suelo realizado por los productores de soja es bastante bajo. En la encuesta realizada, se identificaron que solo 3% de los agricultores han realizado en algún momento la nivelación del terreno productivo. Los productores que sí realizaron nivelación de su terreno, presentaron un rendimiento del 8% (0.16 tm/ha) mayor al de los productores que no lo hicieron. Sin embargo, dicho aumento se presentó igualmente solo en promedios.

3.3.2 Mecanización

Durante el ciclo de verano del 2015 se observó que el 3% de los productores de soja realizaron el cultivo de manera manual. El 41% adicional de productores realizaron un labor de manera mecanizada, el 16% adicional realizaron dos labores culturales de manera mecanizada, y el 39% adicional restante realizaron tres o más labores culturales de manera mecanizada.

Figura 7: Número de labores mecanizadas (% Productores)



Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Las labores mecanizadas más frecuentes fueron: preparación del suelo, siembra, control de malezas y cosecha; habiéndose registraron: 94%, 40%, 32% y 32% de los productores que mecanizaron esas labores respectivamente.

Las ventajas que la mecanización implica en la reducción de costos y homogenización del trabajo se vieron reflejadas en el aumento del 4% (0.07 tm/ha) en el rendimiento de los productores que sí mecanizaron frente a los que realizaron el cultivo de manera manual.

3.3.3 Siembra

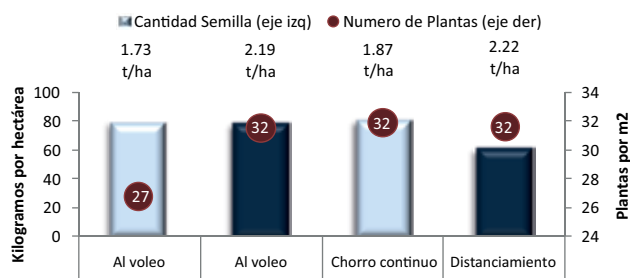
Existen tres métodos de siembra implementados en el cultivo de soja: al voleo, chorro continuo y distanciamiento. El método a voleo consiste en la distribución heterogénea de la semilla. Chorro continuo, es la distribución de la semilla manteniendo una distancia entre hilera pero de manera heterogénea al interior del surco. Distanciamiento, que incluye espeque y trasplante, es la distribución de la semilla de manera homogénea con un distancia entre planta y entre hilera. El 90% de los productores de soja utilizaron durante el ciclo de verano del 2015 el método al voleo, 8% chorro continuo y 2% distanciamiento.

Adicional, la totalidad de los productores reportaron utilizar semilla como material vegetativo. Lo que implica que el 2% de los productores que sembraron por distanciamiento, realizaron espeque y que no se realizó trasplante durante este ciclo productivo.

La cantidad de semilla utilizada varió entre 40kg/ha y 135 kg/ha en concordancia con el método de siembra utilizado. De esta manera, se utilizó al sembrar por voleo en promedio 80 kg/ha de semilla y al sembrar por distanciamiento 60 kg/ha de semilla. En los dos casos, las distintas cantidades de semilla utilizada generaron en promedio la misma densidad de siembra promedio: 320,000 plantas/ha.

La ventaja del uso del método de siembra por distanciamiento es una tasa de germinación homogénea y una menor competencia de nutrientes entre plantas. Estas características permitieron los productores que utilizaron este método, registrar un rendimiento del 8% (0.16 tm/ha) superior a los que sembraron por voleo. Sin embargo, esta diferencia se presenta solo en promedio y no se encontró estadísticamente significativa al 95% de confianza.

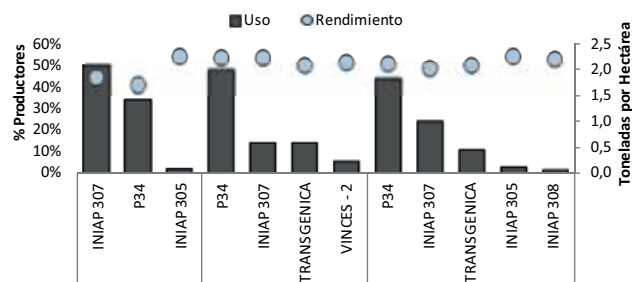
Figura 8: Densidad (plantas/m²), cantidad de semilla (kg/ha) y rendimiento (t/ha)



Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

En relación a la variedades utilizadas, se encontró que 44% de los productores utilizan la variedad P34, 23% utilizan el INIAP 307 y el 33% restante utilizan otras variedades como INIAP 312, INIAP 310, INIAP 308, INIAP 305 entre otros. De estas variedades, la INIAP 305 y la INIAP 308 fueron las de mayor rendimiento con una producción promedio de 2.24 tm/ha y 2.19 tm/ha respectivamente.

Figura 9: Rendimiento Provincial de las Principales Variedades

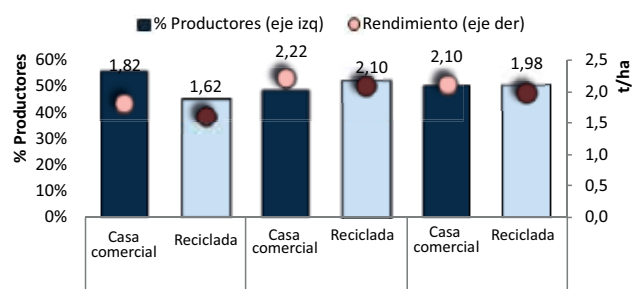


Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

Con respecto a la calidad de la semilla se identificó que uno de cada dos agricultores de soja recicló su semilla durante el ciclo de verano del 2015, y de los productores que reciclaron lo hicieron por un único ciclo. La desventaja que impone el uso de semilla reciclada en el rendimiento obtenido proviene de la pérdida del potencial genético ocurrida en cada cosecha.

Por esta misma razón, los productores que reciclaron su semilla presentaron un rendimiento del 6% inferior al que presentaron los productores que utilizaron semilla de comprada en casas comerciales o semilleras (semillas cuyo empaque disponen de marbete). Sin embargo, esta diferencia se observa únicamente en promedios y no se encontró estadísticamente significativa.

Figura 10: Origen de la Semilla Utilizada

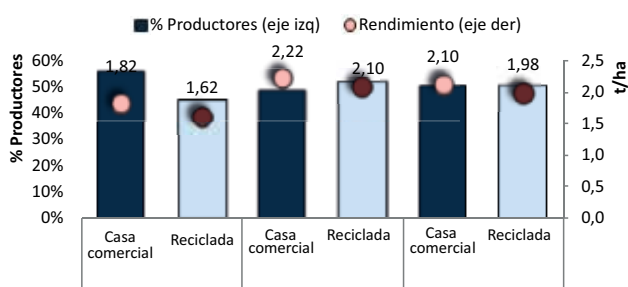


Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

3.3.4 Fertilización

Durante el verano del 2015, un poco más del 30% de los productores de soja utilizaron fertilizantes edáficos en su cultivo. De acuerdo a la información recopilada, a nivel nacional los productores aplicaron en promedio 0.68 qq/ha de nitrógeno, 0.57 qq/ha de fósforo y 0.68 qq/ha de potasio. Estas cantidades fueron aplicadas a través de una serie de mezclas y fertilizantes compuestos. En el caso del nitrógeno en su gran mayoría proviene de la Urea.

Figura 11: Volumen de fertilización promedio (qq/ha)



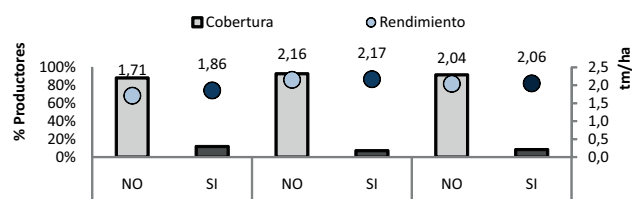
Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

El nivel de fertilización observado en este cultivo aparentaría ser bajo, sin embargo se debe considerar que principalmente los productores lo reportaron a través de fertilización a través de fertilizantes foliares.

3.4 Programas de Fomento Productivo

Durante este ciclo a nivel nacional, el 8% de los productores accedieron a un kit productivo ofertado por el Estado con el objetivo de incrementar el rendimiento del cultivo a través del uso de insumos de alta calidad. De los agricultores que manifestaron haber accedido al kit, el 100% corresponde al programa Plan Semilla de Alto Rendimiento, implementado por el MAGAP desde el verano del 2015; mismo que consiste en el subsidio de un paquete de insumos (semilla, fertilizantes y agroquímicos) de alta calidad. El aumento del rendimiento observado a nivel nacional por el uso del kit durante el ciclo de verano del 2015 fue del 1% (0.01 tm/ha). Sin embargo, el aumento observado no se encontró estadísticamente significativo al 95% de confianza.

Figura 12: Cobertura y Rendimiento Plan Semilla



Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

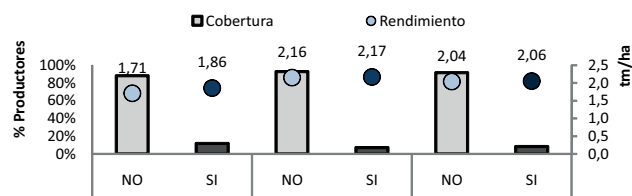
El análisis comparativo entre los productores que sí participaron y los que no participaron en el Plan Semilla, con respecto a las variables relacionadas con el kit, tales como método de siembra, variedad utilizada, cantidad de semilla utilizada, calidad de la semilla y fertilización; mostraron una reducción del 48% en el reciclaje de la semilla y un aumento del 5% en la fertilización de nitrógeno y del 93% en la fertilización de potasio.

Adicional, también se midió la afiliación de los productores de soja al seguro agrícola. La encuesta realizada, mostró que durante el ciclo de verano 2015 el 9% de los productores se encontraban afiliados durante el periodo mencionado.

3.5 Factores Exógenos

En el periodo correspondiente al ciclo de verano del 2015, 75% de los productores de soja reportaron como su principal problema las plagas y enfermedades. Del resto de los productores 13% reportaron haber sido afectados por falta de agua, 5% por una mala calidad de la semilla, 4% por malezas, 2% por una baja calidad de insumos y el 1% por bajas temperaturas. Dentro de las plagas y enfermedades, las que registraron una mayor incidencia fueron la Roya y los Defoliadores.

Figura 12: Cobertura y Rendimiento Plan Semilla



Fuente y Elaboración: MAGAP-CGSIN-DAPI

4. CONCLUSIONES

El cultivo de soya en el Ecuador es un cultivo transitorio, utilizado por los agricultores como alternativa de siembra de los cultivos de arroz y maíz duro seco durante la época de verano por lo que no hay un alto nivel de especialización en el cultivo y no se hereda al interior de las familias.

El rendimiento nacional registrado durante el ciclo productivo de verano 2015 fue de 2.04 tm/ha, siendo la provincia de Los Ríos de mayor rendimiento y mejor manejo del cultivo. Las características que diferencian a esta provincia del resto de las otras zonas productivas es el uso de la variedad P34, una mayor mecanización (más de tres labores culturales) y una mayor fertilización (entre 0.7 y 0.8 qq/ha de cada uno de los principales macronutrientes: nitrógeno, fósforo y potasio).

Las variables que incidieron de manera positiva en el rendimiento, pero con incrementos no significativos, fueron capacitación (+0.07 tm/ha), asociatividad (+0.18 tm/ha), uso del sistema de producción convencional (+0.35 tm/ha), nivelación del suelo (+0.16 tm/ha), mecanización (+0.07 tm/ha), siembra por distanciamiento (+0.16 tm/ha) y uso de semilla no reciclada (+0.12).

5. BIBLIOGRAFÍA

Banco Central del Ecuador – BCE (2015) Estadísticas Económicas, Sector Externo, Comercio Exterior. Recuperado el 19 de diciembre del 2015 de <http://www.bce.fin.ec/index.php/c-externo>

FAOstat (2015). Producción. Recuperado el 19 de diciembre del 2015 de <http://faostat3.fao.org/home/E>
INEC (2000). III Censo Nacional Agropecuario.
INEC (2014) Encuesta de Superficie, y Producción.