

Evaluación beneficio-costo del programa estatal de multiplicación de semilla de arroz 2015-2016

Evaluation benefit cost of the state program of multiplication of rice 2015-2016

Sergio Leonardo PINO Peralta [1](#); Hermes René AGUILAR Azuero [2](#); Luis Enrique CEVALLOS Solórzano [3](#)

Recibido: 12/12/2017 • Aprobado: 15/01/2018

Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Metodología](#)

[3. Resultados](#)

[4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

Esta investigación tiene como objetivo, analizar la rentabilidad del programa de multiplicación de semillas de arroz implementado por el Estado, frente a las semillas mejoradas que comercializa el mercado. En la metodología se abordaron categorías económicas/social, como costos de producción, subsidios, producción por uso de la semilla certificada e ingresos. La evaluación del proyecto estatal es muy sensible a las variaciones de los precios de la semilla de arroz, por tanto, el modelo de asistencialismo está lejos de ser sostenible.

Palabras-Clave: Evaluación, subsidios, semillas, sostenibilidad

ABSTRACT:

The objective of this research is to analyze the profitability of the rice seed multiplication program implemented by the State, compared to the improved seeds marketed by the market. In the methodology, economic / social categories were addressed, such as production costs, subsidies, production by use of certified seed and income. The evaluation of the state project is very sensitive to variations in the prices of rice seed, therefore, the welfare model is far from sustainable.

Keywords: Evaluation, subsidies, seeds, sustainability

1. Introducción

Uno de los objetivos prioritarios del Gobierno Nacional es alcanzar la soberanía alimentaria a través de cadenas productivas de autoconsumo para la población ecuatoriana. Dentro de este marco, el MAGAP, acorde con las solicitudes ciudadanas realizadas por las Organizaciones de Campesinos del Guayas, desea impulsar servicios empresariales especializados anclados a las políticas de fomento productivo de esta Cartera de Estado (asistencia técnica, seguro agrícola, crédito, comercialización, mecanización, insumos), que permitan reducir los costos de producción agrícola, maximizar el beneficio y reducir los riesgos de producción, como mecanismo para la reducción futura a las Subvenciones, basados en un marco institucional y organizacional más sólido. En el caso concreto de la distribución de insumos agrícolas, para que el MAGAP pueda impulsar este tipo de servicios especializados, se evidencia que es necesario de un actor público que genere capacidades a nivel de las organizaciones de productores dentro de su giro de negocio.

En lo que respecta al cultivo de arroz, entre el 24 y 28% de la producción de grano comercial utiliza semilla certificada (Dominguez, 2016). Al no existir suficiente producción de semilla de arroz, los agricultores se ven abocados a utilizar semilla reciclada o de baja calidad, la consecuencia de esta práctica son los bajos rendimientos, poca resistencia a plagas y enfermedades y altos costos de producción.

El Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria-INIAP es quien produce la mayor parte de semilla registrada en el cultivo de arroz las variedades son: INIAP 11 - 12- 14 - 15 - 16 - 17 - 18 y FL 01. (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 2014). El MAGAP como rector de políticas, en conjunto con la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA) determina las variedades y volúmenes que comercialmente tengan más demanda. Otras variedades comercializadas son: SFL - 09 y SFL - 011 de PRONACA S.A, así como también las variedades aceituno (Yuma, Conquistador y San Juan) de INTEROC S.A, proveniente de Colombia. (ECUASEM, 2014)

En la actualidad el mercado de semillas certificadas se encuentra concentrado en pocas empresas, mismas que al momento producen y distribuyen a las diferentes zonas agrícolas, los precios a los que se comercializa en el mercado están fuera del alcance del poder adquisitivo del pequeño productor. Otro aspecto por considerar es la falta de variedades de semillas resistentes a las enfermedades actuales y con mejor fisiología para el uso eficiente de nutrientes que el agricultor requiere para mejorar su productividad.

En este contexto se pretende intervenir en la producción de semilla certificada de arroz, para que pequeños y medianos agricultores produzcan este tipo de semillas, de esta manera el MAGAP será un actor regulador del precio de la semilla y la actividad económica del agricultor, que se verá reflejado en sus ingresos y en el mejoramiento de la calidad de vida.

El MAGAP con la finalidad de cubrir parte de la demanda de producción del cultivo de arroz, compra a las empresas privadas semilla, la cual es distribuida y comercializada dentro de un paquete tecnológico, compuesto por semilla,

fertilizantes y fungicidas entre otros insumos agrícolas, con el objetivo de incrementar los rendimientos de producción del pequeño y mediano agricultor. Cabe mencionar que la compra directa de estas semillas a la empresa privada tiene un alto costo para el Estado, por lo que el presente estudio permitirá demostrar que, para solucionar este problema, el MAGAP a través de una empresa de multiplicación de semilla, podrá producir su propia semilla. El Estado para fortalecer el desarrollo del mercado y producción de semillas, debe fomentar la producción de largo plazo de semilla de calidad, otorgando apoyo técnico, financiamiento y subsidios para que permita en el corto tiempo, que la actividad se desarrolle en forma rentable.

Este tipo de estudios se vuelve importante para que el agricultor cuente con la semilla en las cantidades, variedades y precios que ayuden a mejorar la productividad y generar una rentabilidad sostenible en el tiempo, que finalmente redunde en soberanía alimentaria.

La principal razón por la cual los agricultores no utilizan semilla certificada es por los altos precios, utilizan semilla reciclada de sus propios cultivos; los resultados son bajos rendimientos por unidad de superficie y por ende pérdidas económicas. Para el invierno de 2014 se evidenciaron enfermedades en el cultivo del arroz, en especial en la provincia de Los Ríos, con las pérdidas correspondientes de los agricultores. La práctica cultural de campo está relacionada con la sanidad de los cultivos (UNA EP, 2014).

En el mercado el precio de un saco de 45 kg de semilla registrada es de US\$112,50 USD, de semilla certificada oscila entre los US\$60 y US\$85 dólares, mientras que el precio oficial del grano comercial de arroz es de US\$34,50 USD (saca de 202 lb con el 20% de humedad y 5% de impurezas). (INIAP, 2014) Sin embargo, ante la necesidad de elevar los rendimientos y los ingresos familiares, se recomienda a los productores utilizar variedades mejoradas certificadas, que son resistentes a plagas y enfermedades, ya que estos costos justifican su inversión.

2. Metodología

La metodología usada para esta investigación es descriptiva y cuantitativa, pues genera datos o información numérica que permitirá demostrar la hipótesis planteada. El tipo de investigación escogida es también conocida como la investigación estadística, ya que describe los datos y este debe tener un impacto en las vidas de la población. El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

El método usado es el inductivo, ya que se va de la teoría general de las semillas a lo particular, es decir, al uso de semillas certificadas. Para determinar la bondad económica de la investigación, se utilizó el criterio Costo-Beneficio, el cual realiza la valoración monetaria de los costos y beneficios que se generarían por el incremento del rendimiento utilizando semillas certificadas de arroz. Los coeficientes agrupados bajo este criterio son: VAN y TIRF, cuya interpretación determinará por comparación, cuál será el beneficio adicional por el uso de variedades de arroz mejoradas. La ventaja de utilizar el VAN es que considera el valor del dinero en el tiempo y permite una adecuada evaluación, a pesar de la existencia de flujos negativos en algunos años.

El Valor Actual Neto (VAN), representa el total de recursos líquidos que quedan a favor del inversionista (Estado) al final de su vida útil. Para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\begin{array}{c} \text{Flujo +} \\ 0 \quad \begin{array}{ccc} \text{Y}_1 & \text{Y}_2 & \text{Y}_3 \\ \hline \end{array} \\ \text{Flujo -} \quad \begin{array}{ccc} -C_1 & -C_2 & -C_3 \end{array} \end{array}$$
$$\text{VAN} = \sum \frac{\text{FN}}{(1+i)^n}$$

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de rentabilidad del proyecto. Representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero. La TIR tiene como ventaja, considerar el valor del dinero en el tiempo; y no requiere una tasa para descontar los flujos, aunque sí para la decisión de aceptar o rechazar el proyecto.

El plan de procesamiento y análisis de los datos seguirá los siguientes pasos:

- Identificar a los productores de arroz
- Mapeo de aéreas seleccionadas
- Levantamiento de costos de producción de arroz sin uso de semilla certificada
- Levantamiento de costos de producción de arroz con uso de semilla certificada
- Construcción del flujo de caja
- Análisis e interpretación de los resultados obtenidos
- Conclusiones

El procesamiento de la información se realizará en el programa de computación Excel, generando cuadros de salida que servirán para una mejor interpretación de los resultados.

Por las características propias del presente trabajo de investigación, no aplica la determinación de la población ni el cálculo del tamaño de la muestra, toda vez que los resultados obtendrán a partir de la obtención de los costos de producción con y sin semilla certificada. Adicionalmente, el trabajo implica la obtención de las inversiones realizadas por el Estado, los costos de producción por ha., los precios de venta de la semilla certificada producida por la empresa de multiplicación y el precio de la semilla de arroz ofertada por las empresas importadoras. También se requiere conocer los niveles de rendimiento con y sin uso de semilla certificada.

Otro resultado a obtenerse es el incremento de los ingresos familiares por efecto de la utilización de semilla certificada en la producción de arroz. Para ello se realizará un análisis de regresión y pronosticar como cambiaría el ingreso familiar de los productores de arroz, al modificar los rendimientos/ha de arroz y los precios de venta.

3. Resultados

3.1. Estimación de costos de producción de semilla de arroz

En función de los montos asociados a los insumos y semillas certificadas tomadas de INIAP y UNA EP, se establece que el costo de producción del cultivo de arroz disminuye del primer ciclo al segundo ciclo, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1
Costo de Producción Multiplicación de semilla de Arroz por Ha

COSTO DE PRODUCCIÓN MULTIPLICACIÓN DE SEMILLA DE ARROZ POR HECTÁREA

ARROZ (*Oryza sativa* L.)

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO		
			PRECIO UNITARIO	TOTAL DÓLARES	TOTAL DÓLARES	PORCENTAJES	
MANO DE OBRA				888,00	36,66%	788,00	38,25%
Limpieza de Muros y Canales	6	JORNAL	12,00	72,00	2,97%	72,00	3,49%
Semillero	2	JORNAL	12,00	24,00	0,99%	24,00	1,16%
Transplante	22	JORNAL	12,00	264,00	10,90%	264,00	12,81%
Resiembra	12	JORNAL	12,00	144,00	5,94%	144,00	6,99%
Aplicación Herbicidas	4	JORNAL	12,00	48,00	1,98%	48,00	2,33%
Aplicación Insecticidas	4	JORNAL	12,00	48,00	1,98%	48,00	2,33%
Aplicación Fertilizantes	4	JORNAL	12,00	48,00	1,98%	48,00	2,33%
Deshierba Manual	20	JORNAL	12,00	240,00	9,91%	140,00	6,79%
SEMILLA CATEGORIA REGISTRADA				112,50	4,64%	112,50	5,46%
INIAP	1	QUINTAL		112,50	4,64%	112,50	5,46%
FERTILIZANTES				259,75	10,72%	259,75	12,61%
MURIATO DE POTASIO	2	SACO	25	50,00	2,06%	50,00	2,43%
UREA 46%	2	SACO	25,00	100,00	4,13%	100,00	4,85%
DAP	1	SACO	32,00	32,00	1,32%	32,00	1,55%
SULFATO DE AMONIO	2	SACO	13,00	26,00	1,07%	26,00	1,26%
FOUAR		LTS		48,00	1,98%	48,00	2,33%
ABONADA DEL SEMILLERO	15	LBS	0,25	3,75	0,15%	3,75	0,18%
FITOSANITARIOS							
HERBICIDAS				111,75	4,61%	111,75	5,42%
GLIFOSATO	2	LTS	5,25	10,50	0,43%	10,50	0,51%
AMINA 24-D	0,5	LTS	4,75	4,75	0,20%	4,75	0,23%
BISPIRIBAC SODIUM	1	250 CC	22,00	22,00	0,91%	22,00	1,07%
BUTACLOR	3	LTS	6,50	19,50	0,81%	19,50	0,95%
PENDIMETALIN	2	LTS	8,50	17,00	0,70%	17,00	0,83%
CIHALOFOP BUTIL ESTER	1	LTS	70,00	15,00	0,62%	15,00	0,73%
PYRAZOSULFURON-ETHY	1	KG	23,00	23,00	0,95%	23,00	1,12%
FUNGICIDAS				80,53	3,32%	80,53	3,91%
PROPICONAZOL	1	LTS	17,90	17,90	0,74%	17,90	0,87%
Tebuconazol + Triadimenol	1	LTS	40,00	40,00	1,65%	40,00	1,94%
TRIFLOXYSTROBIN	0,15	lts	17,54	2,63	0,11%	2,63	0,13%
DITHANE MANCOZEB	2	KG	10,00	20,00	0,83%	20,00	0,97%
INSECTICIDA				49,50	2,04%	49,50	2,40%
METOMIL	2	GR	4,00	8,00	0,33%	8,00	0,39%
METALDEHIDO	2	KG	9,50	19,00	0,78%	19,00	0,92%
CLORPIRIFOS - OPER	1	LTS	12,00	12,00	0,50%	12,00	0,58%
METAMIDOFODOS	1	LTS	10,50	10,50	0,43%	10,50	0,51%
BACTERICIDA				22,00	0,91%	22,00	1,07%
ACIDO OXILINICO	1	200/GR	22,00	22,00	0,91%	22,00	1,07%
MAQUINARIAS/EQUIPOS/MATERIALES				549,00	22,66%	309,00	15,00%
RASTRA 2 PASES	2	HORAS	22,00	44,00	1,82%	44,00	2,14%
MICRONIVELADORA LASER	3	HORAS	30,00	90,00	3,72%		0,00%
PRIMERA PREPARACIÓN DE SUELO (TRAC. GRANDE)	2	HORAS	25,00	50,00	2,06%		0,00%
SEGUNDA PREPARACIÓN DE SUELO (MOTOCULTOR)	2	HORAS	25,00	50,00	2,06%		0,00%
FANGUEO Y NIVELACIÓN (MOTOCULTOR)	4	HORAS	25,00	100,00	4,13%	50,00	2,43%
PREPARACIÓN DE ÁREA DEL SEMILLERO (EMPARRILLADO)	2	JORNAL	12,00	12,00	0,50%	12,00	0,58%
REGO	1	HA	200,00	200	8,26%	200,00	9,71%
TRANPORTE	1	HA	3,00	3	0,12%	3,00	0,15%
I. SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				2073,03	85,58%	1711,03	83,05%
II. SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS				349,31	14,42%	349,31	16,95%
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (\$/Ha.) (A)				2422,34	100%	2060,34	100%
Rendimiento (Sacas de 205 libras-Húmedo y sucio) (B)				60		60	
Precio unitario arroz cáscara (\$/saca) (C)				46		46	
Ingreso Bruto Total (dólares) (D)			(B X C)	2760		2760	
Utilidad Neta Total (dólares) (E)			(D - A)	337,66		699,66	
Relación: Beneficio / costo (B/C) (F)			(D / A)	1,304348		1,339584	
Rentabilidad (%)			(E/A * 100)	13,93937		33,95841	
Costo de producción por unidad (\$/saca de 205 libras)			(A / B)	40,37235		34,33902	

Fuente: MAGAP

Como se evidencia en la tabla, se identifican las diferencias y el ahorro existente en el costo de producción entre el primer y segundo ciclo de producción, por lo que es importante prospectar campos que se encuentran tecnificados en cuanto a nivelación de terreno, acceso a agua de río o de canal y con muros, con la finalidad de garantizar la producción de semilla de arroz.

Tabla 2: Diferencias en los costos de producción del primer y segundo ciclo

ITEM	COSTO 1ER. CICLO	COSTO 2DO. CICLO
MANO DE OBRA	888,00	788,00
SEMILLA CATEGORIA REGISTRADA	112,50	112,50
FERTILIZANTES	259,75	259,75
FITOSANITARIOS	263,78	263,78
MAQUINARIAS/EQUIPOS/MATERIALES	549,00	309,00
COSTOS TOTALES DIRECTOS	2.073,03	1.711,03
COSTOS TOTALES INDIRECTOS	349,31	349,31
COSTOS TOTALES	2.422,34	2.060,34

Fuente: Dirección de Agrobiodiversidad. Viceministerio de agricultura, MAGAP

Los costos de producción del segundo ciclo son más bajos con respecto al primer ciclo, disminución dada fundamentalmente por los recursos humanos asociado al deshierbe y al uso de la maquinaria para labores de arado, rastra y nivelación. La disminución de los costos de producción del segundo con respecto al primer ciclo es del 14,94% de los costos de producción.

Según la Subsecretaría de Agricultura (2014), utilizando el paquete tecnológico facilitado por INIAP y formulado por la UNA EP, se obtiene que la rentabilidad para el primer ciclo bordea el 13,93%, y para el segundo ciclo el 33%, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3: Relación Beneficio/ Costo

ITEM		PRIMER CICLO	SEGUNDO CICLO
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (\$/Ha.) (A)	I + II	2.422,34	2.060,34
Rendimiento (Sacos de 205 libras-Húmedo y sucio)		60	60
Precio unitario arroz cáscara (\$/saca) (C)		46,00	46,00
Ingreso Bruto Total (dólares) (D)	(B X C)	2.760,00	2.760,00
Utilidad Neta Total (dólares) (E)	(D - A)	337,66	699,66
Relación: Beneficio / costo (B/C) (F)	(D / A)	1,30	1,34
Rentabilidad (%)	(E/A * 100)	13,94	33,96
Costo de producción por unidad (\$/saca de 205 Libras)	(A / B)	40,40	34,40

Fuente: MAGAP, 2016

3.2 Programa de subsidio a los productores

El 12 de febrero de 2015 se suscribió el Convenio de Transferencia de Recursos, entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP y la Unidad Nacional de Almacenamiento UNA EP, para la entrega de subvención a pequeños productores de arroz y maíz de paquetes tecnológicos, beneficiando a 3.790 agricultores en 22.401 hectáreas en las provincias de Los Ríos y Guayas, durante el periodo de invierno 2015 (MAGAP, 2016).

El 01 de julio de 2015, con el objeto de entregar una subvención a pequeños productores de arroz y maíz durante el periodo de verano 2015, se suscribe un nuevo convenio de transferencia de recursos celebrado entre el MAGAP y la UNA EP, para la entrega de paquetes tecnológicos a agricultores en las provincias de Guayas, Manabí y Los Ríos, para beneficiar a alrededor de 8.152 agricultores en 41.609 hectáreas sembradas de arroz y 4.628 hectáreas de sembrío de maíz duro; un total de 46.237 hectáreas (MAGAP, 2016).

Con la ejecución del Plan Nacional de Agricultura Asociativa, durante los periodos invierno y verano 2015 se beneficiaron alrededor de 12.300 agricultores de las provincias de Guayas, Manabí y Los Ríos, quienes han obtenido, a más de la subvención por parte del Estado, la asesoría técnica y capacitación necesaria para el incremento y mejoramiento de la productividad de sus cultivos y de esta manera el alcance de un mejor retorno económico (MAGAP, 2016).

La Dirección de Productividad Agrícola revela que de acuerdo a la demanda existente, la colocación de recursos solicitados para apoyo a multiplicadores de semilla es de 600 kits en el marco del Plan Nacional de Agricultura para el ciclo de Verano 2016, dicho kit o paquete tecnológico estará conformado por fertilizantes edáficos y productos agroquímicos, por un valor total de 443,31 USD por hectárea y hasta un límite máximo de 10 ha, lo que corresponde a una asistencia máxima de USD 4.433,10 dólares/por productor de semilla certificada, dicho valor constituye aproximadamente el 18,30% de los costos directos [del kit tecnológico encomendado](#).

3.3. Uso de la semilla certificada

Javier Sánchez, Administrador de la Granja Experimental "La Cuca", en su informe a MAGAP (2015) reiteró que para obtener una buena producción es fundamental comprar semilla certificada y aplicar de manera razonable agroquímicos, lo cual ayuda a obtener un equilibrio en el medio ambiente y evita la proliferación de plagas. En su informe también manifiesta que los rendimientos de su cosecha representan un promedio de 80 quintales por hectárea, con un costo de producción entre 1.650,00 y 1.900, dólares, con un margen de ganancia libre entre 700,00 y 950,00 dólares para cada arrocero. Añadió que anteriormente se obtenían entre 50 y 70 quintales por hectárea, con una ganancia entre 300,00 y 400,00 dólares, o en muchos de los casos se registraba pérdidas.

Por otra parte, la agencia de noticias "Andes" en su publicación del 3 de septiembre del 2015, manifiesta el incremento del 20% en la producción del arroz en Ecuador como resultado de la aplicación de programas del gobierno nacional de multiplicación de semillas certificadas y entrega de kits de insumos para el control de plagas a las distintas asociaciones de productores del litoral ecuatoriano.(Andes, 2015)

A nivel nacional, el 38% de los productores arroceros accedieron y utilizaron el kit tecnológico de alto rendimiento, el mismo que es subsidiado por el Estado a través del Plan Semilla de Alto Rendimiento, el cual es implementado por el

MAGAP. La mayor parte de los productores que participaron en el programa pertenecen a la provincia de Guayas y Los Ríos. (Moreno Aguirre, 2015)

El rendimiento de los productores que participaron en el Plan Semilla fue 1.5% superior que el rendimiento de los productores que no participaron y sembraron una superficie menor o igual a 10 ha. Se consideraron solo los productores con superficies menores o iguales a 10 ha, de manera que los rendimientos sean comparables, esto se debe a que el programa Plan Semilla se encuentra focalizado hacia dicho grupo objetivo. La diferencia mencionada se comprobó estadísticamente y con una muestra significativa (al 95% de confianza). En las provincias de Manabí y Los Ríos, el rendimiento aumentó con el Plan Semilla en 58% y 10%, respectivamente. (Moreno Aguirre, 2015).

3.4. Aumento de la demanda de arroz

En 2015 el país esperaba obtener alrededor de 820.000 toneladas de arroz, de las cuales unas 630.000 se destinan para el consumo interno según Javier Chon, presidente de la Corporación de Industriales Arroceros del Ecuador. Mientras el Ministro de Comercio Exterior, Francisco Rivadeneira confirmó que el país podrá exportar un contingente de 80 mil toneladas al vecino del norte, el principal importador de la gramínea ecuatoriana, tras eliminar la salvaguardia del 21% impuesta a Colombia, cumpliendo los compromisos asumidos como miembro de la Comunidad Andina de Naciones (CAN). (El Comercio, 2015)

Solo las ventas anuales de arroz en cáscara generan 1.200 millones de dólares que se quedan en el campo. El margen que genera cuando el arroz es pilado (blanco) depende del valor agregado, del precio al público y las libras de arroz blanco que genere cada saca. Las 400 mil hectáreas generan 1,4 millones de toneladas métricas y su precio es de hasta 40,00 dólares. Lo antes expuesto denota que la producción de arroz ha presentado un impacto positivo en la economía del país, pues su producción abastece la demanda nacional y queda un margen para exportar, evitando importaciones de este producto. (Lizarzaburo , 2014)

3.5. Incremento de ingresos para los productores

El cultivo de arroz con cáscara, utilizando la semilla tradicional o reciclada pasa por un proceso de siembra y cosecha en un tiempo de 145 días aproximadamente. En dicho proceso evidentemente participa la mano de obra, así como otros gastos en fertilizantes; herbicidas e insecticidas. De forma general los costos en la producción de arroz están asociados al pago por horas o jornal para la limpieza de muros y canales, atención al semillero, trasplante, aplicación de herbicidas, insecticida, fertilizantes y deshierbe manual. Además, incluye el costo de la semilla a utilizar, los fertilizantes como urea y abonos. También se utilizan fitosanitarios para el control de malezas y plagas. Intervienen maquinarias, equipos y materiales como arada, rastra, fanguero y bomba para riego, así como transporte para la cosecha como apiladora y cosechadora, además de materiales como envases y sacos. (Mena Padilla, 2014)

Según la investigación realizada por Guido Goya (2016), el cultivo de una hectárea de arroz tiene un costo directo de 1.428,85 USD, más un 10% de administración y asistencia técnica y un 2% de imprevistos, para un total de costos de producción de 1.600,31 USD.

Es importante señalar que en dicha investigación se tomó como base el estudio titulado Proyecto Agroindustrial Arroceros, en el cantón Santa Lucía, provincia del Guayas, tomándose un precio de 1,33 dólares por kilogramo de semilla de arroz tradicional o reciclado, donde se utilizó aproximadamente 45 kilogramos de semilla por hectárea. (Mena Padilla, 2014).

Tabla 4. Costos de Producción de arroz con Semilla Tradicional

Partidas	Costo
Mano de Obra	290,00
Semilla	59,85
Fertilizantes	416,00
Fitosanitarios	168,00
Maquinarias/Equipos/Materiales	495,00
Total de Costos Directos	1.428,85
Administración y Asistencia técnica (10%)	142,89
Imprevistos (2%)	28,58
Total de Costos de Producción	1.600,31

Fuente: (Goya, 2016)

Teniendo en cuenta el informe que Javier Sánchez, administrador de la Granja Experimental "La Cuca" entregado a MAGAP (2015), la productividad de las granjas con la semilla tradicional oscila entre los 50 y 70 quintales por hectárea, mientras que con la semilla certificada alcanzaban los 80 quintales. Partiendo de los siguientes supuestos se puede determinar la diferencia entre los productores con semilla tradicional y semilla certificada, los mismos se muestran a continuación:

- El costo de producción de la semilla certificada será tomado del segundo ciclo productivo, aunque otros productores manifiestan que es menor.
- La producción con semillas tradicionales será un promedio entre 50 y 70 quintales, lo que corresponde a un total de 60.
- El precio del quintal es de 34,50 según la investigación realizada por Guido Goya (2016).

Los resultados comparativos se muestran a continuación:

Tabla 5. Comparación entre las semillas Tradicionales y Certificadas.

Partidas	Tradicional	Certificada
Total, de Costos de Producción	1.600,31	2.060,34
Producción (Quintales/Hectárea)	60	80
Precio	34,50	34,50
Ingresos	2.070,00	2.760,00
Utilidades	469,69	699,66
Margen de Utilidad	0,23	0,25
Ganancia por USD Invertido	0,29	0,34

Fuente: Investigación de campo

Mientras que el costo de producción para la siembra de semillas certificadas tiene un valor de USD 2.060,34; el costo con la semilla tradicional es de USD 1.600,31, pero dicha diferencia es equilibrada por el incremento en la productividad, al superar en 20 quintales por hectárea los productores de semillas certificadas, por lo que alcanzan un mayor nivel de ingresos, y con ello el margen de utilidad llega a los USD 0,25 de utilidad por cada dólar vendido. Por otra parte, los resultados de la ganancia por USD invertido muestran valores más favorables para el empleo de la semilla certificada al alcanzarse USD 0,35 por cada dólar empleado en la producción de arroz, mientras que con la semilla tradicional solamente se obtienen USD 0,29 por cada dólar empleado en la producción.

3.6. Asistencia técnica

Los multiplicadores de semilla que accedan a la subvención realizarán un convenio de co-ejecución o contrato con la UNA-EP, donde se estipule la entrega del paquete tecnológico y el compromiso de entrega exclusiva de la semilla certificada a la UNA EP. El costo de dicho paquete tecnológico es 443,31 USD por hectárea, como se muestra en la siguiente tabla (MAGAP, 2016). Adicionalmente, la UNA-EP prestará la asistencia técnica a los multiplicadores de semillas durante todo el ciclo productivo para obtener semilla de calidad en base a Buenas Prácticas en la Agricultura.

3.7. Resultados de Programa de Multiplicación de Semillas

Los resultados de la investigación muestran una disminución en el costo de producción del cultivo de arroz del primer ciclo al segundo ciclo. En el primer ciclo el costo de producción bordea los USD 2.422,34 por hectárea, en el segundo es de alrededor de USD 2.060,34, lo que equivale a una reducción de USD 362,00, es decir, el 14,94% de los costos de producción.

En 2015 el rendimiento por hectárea de arroz de los productores del Guayas que participaron en el Plan Semilla fue 1,5% superior que el rendimiento de los productores que no participaron y sembraron una superficie menor o igual a 10 ha, mientras que, en las provincias de Manabí y Los Ríos, el rendimiento aumentó en 58% y 10%, respectivamente.

El incremento permitió aumentar los ingresos de los productores, al superar la producción en 20 quintales por hectárea con respecto a productores de semilla tradicional, obteniendo un margen de utilidad de USD 0,25 por cada dólar vendido. Por otra parte, los resultados de la ganancia por USD invertido muestran valores más favorables para el empleo de la semilla certificada, al alcanzarse USD 0,35 de utilidades por cada dólar empleado en la producción de arroz, mientras que con la semilla tradicional solamente se obtienen USD 0,29 (Tabla 6).

Tabla 6. Paquete Tecnológico para Multiplicación de Semilla Arroz Certificadas

PAQUETE TECNOLÓGICO PARA LA MULTIPLICACIÓN DE SEMILLA DE ARROZ				
DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN	DOSIS /HA	SUBTOTAL	TOTAL
FERTILIZANTES EDÁFICOS				
MAP	50 Kg.	1	\$ 34,00	\$ 34,00
MOP	50 Kg.	2	\$ 25,00	\$ 50,00
SULFATO DE AMONIO	50 Kg.	2	\$ 38,00	\$ 76,00
UREA	50 Kg.	4	\$ 25,00	\$ 100,00
			Sub Total	\$ 260,00
FERTILIZANTES FOLIAR				
ZINC+BORO	Litros	2	18	\$ 36,00
			Sub Total	\$ 36,00
HERBICIDAS				
Buthaclor	Litro	3	\$ 6,00	\$ 18,00
Pendimetalin (registrado)	Litro	2	\$ 8,50	\$ 17,00
BispiribacSodium	250 cc	1	\$ 18,00	\$ 18,00
			Sub Total	\$ 53,00
INSECTICIDAS				
Inmidacloprid	100 cc	1	\$ 6,50	\$ 6,50
Clorpirifos	Litro	1	\$ 11,00	\$ 11,00
			Sub Total	\$ 17,50
FUNGICIDAS				
Trifloxistrobin	-	0,15	\$ 116,90	\$ 17,54
Tebuconazol + triadimenol	750 cc	0,75	\$ 22,50	\$ 16,88
Propiconazole	Litro	1	\$ 17,90	\$ 17,90
Mancozeb	2 Kg	2	\$ 12,00	\$ 24,00
			Sub Total	\$ 76,31
TOTAL				\$ 443,31

Fuente: (MAGAP, 2016)

Los productores de semillas certificadas perciben además un subsidio por parte del Estado, el mismo que está compuesto por un kit o paquete tecnológico, conformado por fertilizantes edáficos y productos agroquímicos, por un valor total de USD 443,31 por hectárea y hasta un límite máximo de 10 ha, lo que corresponde a un monto máximo de USD 4.433,10 dólares/productor de semilla certificada: Este valor constituye el 18,30% de los costos directos del kit tecnológico recomendado. Adicional a ello, los productores reciben asistencia técnica durante todo el ciclo productivo para obtener semilla de calidad en base a Buenas Prácticas en la Agricultura.

Una vez analizada las ventajas productivas y económicas que trae consigo el empleo por parte de los productores de las semillas certificadas, se determinó la viabilidad financiera de la implementación por parte del Estado del programa de multiplicación de semillas de arroz.

3.8. Inversión inicial del programa de multiplicación de semilla certificada

En el año 1 el programa considera los siguientes gastos operativos y activos circulantes:

Tabla 7. Inversión inicial del Programa (750 ha)

Año 1. Costos del Programa de Multiplicación de Semilla. 750 Ha				
detalle	unidad	cantidad	PU	Valor Total
Compra de producción a agricultores semilleristas	Sacas/ 205 Lb	45.000	46,00	2.070.000,00
Kit tecnológico subsidiado	ha	750	450,00	337.500,00
Procesamiento de Planta de Beneficio (8,89 USD / Saco)	Sacos/ 100 Lb	60.000	8,89	533.400,00
Asistencia técnica MAGAP (3 técnicos)	mes	36	900,00	32.400,00
Gastos de Transporte (1 USD/Saca)	Sacas/ 205 Lb	45.000	1,00	45.000,00
Gastos de almacenamiento (USD 3 x qq)	Sacas/ 205 Lb	45.000	3,00	135.000,00
Total de Egresos				3.153.300,00

Fuente: Investigación de campo

- Superficie sembrada en el primer año: 750 ha.
- El costo del paquete tecnológico entregado a los agricultores es de USD 450,00/ha., 100% subsidiado por el MAGAP.
- La producción por hectárea es de 60 sacas de 205 lb., las cuales serán compradas por el MAGAP a un precio de USD 46,00/saca.
- Las sacas compradas a los productores pasan por un proceso de planta de beneficio, obteniéndose un promedio de 70 sacos (100 lb.) /ha. de semilla certificada y 10 sacos (100 lb) de semillas que no cumplen con los requisitos para ser semilla certificada.
- El costo de transportación es asociado a USD 1,00 por saca.
- El procesamiento de planta de beneficio tiene un costo de USD 8,89 por saco.

- El costo de asistencia técnica será valorado por el pago de salarios de tres funcionarios del MAGAP durante 12 meses a razón de USD 900,00 cada uno
- La semilla no certificada será vendida a un valor de USD 30,00 por saco de 100 lb.

3.9. Producción del programa de semilla certificada

Se estima que, como se dijo anteriormente, el rendimiento sea de 60 sacas de 205 lb/ha. aproximadamente. De este total, una vez realizado el proceso de beneficiado del arroz, se obtendrán 70 quintales de semilla certificada y 10 qq de semilla no calificada. En la siguiente tabla, se presenta la producción obtenida para 750 ha.

Tabla 8: Producción de semilla certificada de arroz (750 Ha)

detalle	unidad	Prod./Ha	Prod. Total
Producción Total Agricultores	Sacas/ 205 Lb	60	45.000
Proceso Planta de Beneficio			
Merma de Semilla	Sacos/ 100 Lb	10	7.500
Producción Semillas Certificadas	Sacos/ 100 Lb	70	52.500

Fuente: Investigación de campo

3.10. Ingresos del programa de multiplicación de semilla

Una vez realizado el proceso de beneficiado, el Estado a través de la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA), será la encargada de comercializar la semilla de arroz certificada de las primeras 750 ha. sembradas, considerando un precio de venta de USD 56,00 y USD 30,00 por saco de 100 lb., de semilla certificada y no certificada de arroz, respectivamente.

Tabla 9. Ingresos por venta de semilla certificada (750 ha)

detalle	unidad	cantidad	PU	Valor Total
Venta Producción Semillas Certificadas	Sacos/ 100 Lb	52.500	56,00	2.940.000,00
Venta Producción Semillas no certificada	Sacos/ 100 Lb	7.500	30,00	225.000,00
Total de Ingresos				3.165.000,00

Fuente: Investigación de campo

Como se puede observar en las tablas anteriores, el MAGAP, luego de cubrir los gastos de subsidio, la compra de la producción a los agricultores y los gastos de transportación y procesamiento de Planta de Beneficio incurre en un gasto de 3.153.300,00. Por el lado de los ingresos, una vez realizada la venta de las semillas certificadas, así como aquellas que no fueron certificadas, se obtiene USD 3.165.000,00 causando una utilidad de USD 11.700 para el MAGAP.

3.11. Flujo de caja empresa productora de semilla de arroz

Este programa de multiplicación de semilla certificada impulsado por el MAGAP tuvo como objetivo sembrar 4.750 has en 5 años, partiendo de 750 ha. en el año 1 hasta llegar a 1.150 ha. en el año 5. Asumiendo que el resto de variables de este estudio permanecerán constantes, *CETERIS PARIBUS*, los resultados del flujo de caja se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 10. Flujo de caja de la empresa de semillas certificadas de arroz

FLUJO DE CAJA	Inversión Inicial	750 Ha	850 Ha	950 Ha	1050 Ha	1150 Ha
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujos Iniciales						
Capital de operación (kit subsidiado)	-337.500,00					
Flujos Operacionales						
Venta Producción Semillas Certificadas		2.940.000,00	3.332.000,00	3.724.000,00	4.116.000,00	4.508.000,00
Venta Producción Semillas no Certificadas		225.000,00	255.000,00	285.000,00	315.000,00	345.000,00
Compra de producción a agricult. Semilleristas		-2.070.000,00	-2.346.000,00	-2.622.000,00	-2.898.000,00	-3.174.000,00
Subsidio kit semillas MAGAP		0,00	-382.500,00	-427.500,00	-472.500,00	-517.500,00
Procesamiento de Planta de Beneficio		-533.400,00	-604.520,00	-675.640,00	-746.760,00	-817.880,00
Asistencia técnica (MAGAP)		-32.400,00	-32.400,00	-32.400,00	-32.400,00	-32.400,00
Gastos de Transporte		-45.000,00	-51.000,00	-57.000,00	-63.000,00	-69.000,00
Gastos de Almacenamiento		-135.000,00	-153.000,00	-171.000,00	-189.000,00	-207.000,00
FLUJO DE EFECTIVO TOTAL	-337.500,00	349.200,00	17.580,00	23.460,00	29.340,00	35.220,00
BENEFICIOS TOTALES		3.165.000,00	3.587.000,00	4.009.000,00	4.431.000,00	4.853.000,00
COSTOS TOTALES	-337.500,00	-2.815.800,00	-3.569.420,00	-3.985.540,00	-4.401.660,00	-4.817.780,00
VALOR ACTUAL DEL FLUJO DE EFECTIVO	-337.500,00	311.785,71	14.014,67	16.698,36	18.646,10	19.984,77
VALOR ACTUAL DE LOS BENEFICIOS - VAB		2.825.892,86	2.859.534,44	2.853.527,01	2.815.980,61	2.753.722,53
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS - VAC	-337.500,00	-2.514.107,14	-2.845.519,77	-2.836.828,65	-2.797.334,50	-2.733.737,76
Valor Actual Neto (VAN)	38.955,02					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	21,93%					
R B/C	1,00					

Fuente: los autores

4. Conclusiones

De forma general, luego de realizar la investigación referente al análisis de rentabilidad del programa de multiplicación de semillas de arroz implementado por el Estado, periodo 2014-2016, se concluye que:

- Los costos de producción del primer ciclo de la semilla certificada son más altos con respecto al segundo ciclo, dado fundamentalmente por los recursos humanos asociado al deshierbe y al uso de la maquinaria para labores de arado, rastra y nivelación. La disminución de los costos de producción va de 2.422,34 USD por hectárea en el primer ciclo a los 2.060,34 USD en el segundo, lo que equivale a una reducción de 362,00 USD, una disminución del 14,94% de los costos de producción.
- A nivel nacional, el rendimiento de los productores que participaron en el Plan Semilla fue 1.5% superior que el de los productores que no participaron y sembraron una superficie menor o igual a 10 ha.
- La siembra de semillas certificadas muestra que el costo de producción es mayor que las semillas tradicionales en un 29%, pero dicha diferencia se equilibra por el incremento en la productividad en 20 quintales por hectárea de los productores de semillas certificadas.
- Los indicadores de rentabilidad de la empresa de semillas son muy sensibles al cambio del precio de venta del saco de 100 lb. de semilla certificada. Es decir, a USD 56/qq, el VAN, TIR y R B/C, son alentadores; sin embargo, por debajo de ese precio, por ejemplo, si sería de USD 55/qq, el VAN se vuelve negativo, la TIR es menor que la tasa de descuento del 12% y la R B/C es menor que la unidad, por lo que el proyecto estará en serio riesgo de ser sostenible.
- A sabiendas que el precio de la semilla certificada de las empresas privadas que existen en el mercado oscila entre los USD 50 y 70 por quintal, y que gozan de alta reputación y prestigio por su excelente calidad, el programa de multiplicación de semillas del Estado está obligado a trabajar bajo el enfoque de "economías de escala", pues con los actuales resultados, está muy lejos de ser competitivo.

Referencias bibliográficas

- Andes. (3 de Septiembre de 2015). Se incrementa producción arroceras de Ecuador con la entrega de semilla certificada e insumos, asegura Ministerio de Agricultura. *Andes*, pág. 8.
- Arias, F. (1999). *El proyecto de investigación: Guía para su elaboración*. Caracas: Episteme.
- BCE. (2015). *Cifras económicas del Ecuador. Enero 2015*. Recuperado el 2016, de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/Previsiones/IndCoyuntura/CifrasEconomicas/cie201501.pdf>
- BCE. (2015). *CUENTAS NACIONALES TRIMESTRALES DEL ECUADOR RESULTADOS DE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS*. Recuperado el 2016, de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt63/ResultCTRIM94.pdf>
- Carrera, J. (2015). *Reporte Macroeconómico No. 81*. Quito: Observatorio de Política Fiscal.
- Censo Nacional Económico. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Recuperado el 2016, de http://www.inec.gob.ec/cenec/index.php?option=com_
- Dominguez, J. (12 de agosto de 2016). Semillas de alto rendimiento. *El Universo*, pág. 3.
- El Comercio. (16 de 2 de 2015). Arroceros ecuatorianos proyectan un 25% más de producción. *El Comercio*.
- Galarza, C. (27 de mayo de 2015). *LOS MÉTODOS CUANTITATIVOS, CUALITATIVOS Y CUANTICUALITATIVOS EN LA INVESTIGACIÓN SOCIAL*. Obtenido de http://cienciaytecnologiapanchos.blogspot.com/2015/05/los-metodos-cuantitativos-cualitativos_27.html
- Goya, G. (2016). *Utilización de semilla certificada de arroz como elemento diferenciador para generar mayor rentabilidad*. Quito: Universidad de Especialidades Espíritu Santo.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Pearson Education.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (2014). Variedades de arroz.
- Lema Rodriguez, R. (2011). *Situación Arroceras Ecuatoriana*. Guayaquil: CORPCOM.
- Lizarzaburo, G. (2014). El impacto del arroz en la economía. *Ecuador en Vivo*.
- MAGAP. (2015). *Agricultores orenses comparten experiencias con semilla de arroz INIAP 17*. Ecuador.
- MAGAP. (2016). *Justificación técnica para la entrega de subvención a pequeños y medianos multiplicadores de semilla de arroz a través del acceso a desistemas integrales tecnológicos para obtener semilla certificada de calidad*. Guayaquil: MAGAP.
- Mena Padilla, V. H. (2014). *Proyecto agroindustrial arroceras, en el Cantón Santa Lucía, provincia del Guayas*. Guayaquil.
- Moreno Aguirre. (2015). *Rendimientos de Arroz en Càscara en el Ecuador, Primer Cuatrimestre del 2015*. Quito: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- Subsecretaría de Agricultura. (2014). *UNA EP, Productores*. Guayaquil: Subsecretaría de Agricultura.

1. Magister en Economía Agrícola y Desarrollo Rural por la Universidad Central del Ecuador. Docente titular de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Guayaquil, Ecuador. Email: sergio.pinop@ug.edu.ec
2. Magister en Negocios Internacionales y Gestión de Comercio Exterior por la Universidad de Guayaquil. Docente titular de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Guayaquil, Ecuador. Email: hermes.aguilara@ug.edu.ec
3. Magister en Administración Bancaria y Finanzas por la Universidad de Guayaquil. Gerente Agencia Santa Lucía, Banco para el Desarrollo Productivo Rural y Urbano. Email: luiscevallos_s@hotmail.com