

<https://doi.org/10.5154/r.ctas.2022.0314a>

Versión en español

Determinación de costos de semilla de arroces en subregión de La Mojana en Colombia

Antonio María Martínez Reina*; Shirley Patricia Pérez Cantero;
José Gregorio Morales Angulo; Jorge Luis Romero Ferrer

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA. C.I.
Turipaná. Agrosavia, km 14, Vía Cereté Montería, Colombia.

Historial del artículo:

Recibido: 14 de marzo de 2022

Aceptado: 10 de diciembre de 2022

*Autor de correspondencia:

amartinezr@agrosavia.co

Resumen

La semilla es el insumo básico para la producción de cualquier sistema de producción agrícola. De ella dependen los rendimientos y beneficios económicos que deriva el agricultor del cultivo y del cual depende la subsistencia de su núcleo familiar. Producir semilla técnicamente, por parte del pequeño agricultor, no ha sido una práctica común y, por tanto, existe poca información acerca de los costos de producción de semilla en este sistema. El objetivo del trabajo fue calcular los costos de producción de la semilla de arroz regional por parte de pequeños agricultores. El marco geográfico fue la región de La Mojana, ubicada en el Caribe de Colombia, en los municipios de Ahí, Majagual, San Jacinto del Cauca y Ayapel. Los datos fueron recolectados a través de talleres con productores en las cuatro localidades, mediante el método de consenso, para llegar a la formulación de patrones de costos haciendo énfasis que la finalidad de la producción es la de la semilla del arroz regional. Se realizaron cálculos de costo unitario de producción, indicadores de retorno, como la rentabilidad de la producción de semilla de arroz, el margen bruto y el análisis de costo beneficio. Se encontró que el rendimiento promedio fue de $2,085.0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, con una relación beneficio/costo de 2.1, un costo unitario de $\$1,379.00 \cdot \text{ha}^{-1}$ y un precio de venta de $\$2,900.00 \cdot \text{t}^{-1}$. Se concluyó que la producción de arroz regional para semilla genera mayores beneficios económicos que la del arroz para el consumo humano.

► **Palabras clave:** Ingresos, insumos, margen bruto, precios, punto de equilibrio, recursos rendimientos, rentabilidad.

Introducción

Las semillas son la base de todo sistema de producción agrícola, y de ellas dependen los rendimientos finales y, por ende, la generación de alimentos para el sustento del núcleo familiar y de ingresos monetarios. Por ello, es importante determinar los costos de producción de semilla, en particular la de arroz regional producida directamente por el pequeño agricultor de la subregión de La Mojana. Al respecto, Chayanov (Bartra, 2015) indicó que la economía campesina no es típicamente capitalista, por lo que no se pueden determinar objetivamente los costos de producción debido, a la ausencia de un mercado de bienes y de factores. Este argumento está reforzado por Sartelli (2018), quien indicó que cualquier productor, a pesar de no poseer un

pensamiento burgués, puede generar un excedente que sería parte de un proceso mercantil, generando un superávit a partir de un medio de producción.

Este trabajo contempló la determinación de los costos de producción de semilla de arroz regional por parte de pequeños agricultores de la subregión de La Mojana, en el Caribe de Colombia. El cultivo del arroz constituye un alimento esencial para la población de esta región y en general, es un cereal básico alimentario de la humanidad, ubicado entre los tres principales que han acompañado el progreso del hombre: el trigo, el maíz y el arroz. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2019), se estima que la oferta cerealista del mundo es de 2,600 millones de toneladas; 415

millones de toneladas de trigo, 1,400 millones de maíz y 500 millones de arroz. Visto en este conjunto, el arroz representa el 20 % de esta canasta, superado por el trigo con 30 % y por el maíz con 50 %. Los datos disponibles en la Encuesta Nacional Agropecuaria y el censo arrocero de 2020 reportaron que, en Colombia, el área cosechada de arroz fue de 393,372 ha, con una producción total de 2,258,926 toneladas en paddy verde y una participación en la producción de 16,378 productores (DANE, 2016), convirtiéndose este en un alimento básico de la dieta de los colombianos.

El marco geográfico del proyecto es la subregión de La Mojana, ubicada en el norte de Colombia, caracterizada por sus suelos fértiles y sometida a inundaciones recurrentes por desbordamiento de los ríos, principalmente el Cauca (Aguilera, 2004). Los principales cultivos y sistemas de producción son el arroz, tanto mecanizado como tradicional o regional, algunos cultivos de subsistencia o pancoger, como el arroz seco manual, maíz, yuca, patilla y frutales misceláneos desarrollados bajo el modelo de patios productivos como cultivos establecidos (Martínez-Reina, 2013).

La literatura sobre costos de producción de semilla de arroz reporta algunos referentes a nivel mundial, como el trabajo citado por Hoque y Haque (2014) quienes, en Bangladesh, determinaron mediante encuestas el análisis de costo beneficio de 1.44, la relación beneficio-costo más alta se encontró en Jamalpur (1.8) en comparación con Manikganj (1.48) y Gazipur (1.26). De igual forma, encontraron como determinantes de la adopción de semilla de arroz a la edad, el tamaño de la parcela y al nivel de ingresos.

Ohen y Ajah (2015), utilizando estadísticas descriptivas, analizaron las características socioeconómicas de los agricultores y sus limitaciones asociadas a la producción de arroz a pequeña escala en Nigeria, concluyendo que la producción de arroz en el área de estudio era rentable. Asimismo, determinaron que entre los factores económicos que más afectan la producción de arroz están el costo de la semilla, el tamaño de la finca y el poco acceso a crédito.

Islam, et al. (2017), al seleccionar agricultores de arroz por la técnica de muestreo estratificado simple y a través de la formulación de una función tipo Cobb Douglas para determinar los factores influyentes en la rentabilidad del cultivo incluyendo como insumo la semilla, determinaron que los costos de producción de arroz por hectárea en Bangladesh fueron mayores para los grandes agricultores, seguidos por los medianos y pequeños; de igual forma determinaron que el costo de la semilla por hectárea era más alto en fincas pequeñas, seguido de las grandes y medianas respectivamente; en tanto, la relación costos beneficios sin descontar, fue 1.38, 1.23 y 1.15, para pequeños, medianos y grandes agricultores, respectivamente, cuya base fueron los rendimientos, ya que los pequeños agricultores

obtuvieron mayores rendimientos netos por hectárea al compararlos con los obtenidos por medianos y grandes agricultores. Abera y Assaye (2021), siguiendo la línea de determinación de costos de producción y rentabilidad de la producción de arroz bajo el sistema de producción de secano por pequeños agricultores de Etiopía y usando la técnica de muestreo aleatorio, determinaron los porcentajes de participación de cada componente de los costos de producción y concluyeron que el margen bruto (12,084 ETB) y la relación costo-beneficio (1.44) para este sistema, fue rentable. No obstante la importancia de la semilla como base del proceso vegetativo y la contribución a la obtención de una producción con altos rendimientos que garantice la continuidad de la seguridad alimentaria, a la fecha, solo se ha documentado el proceso técnico de producción de esta semilla (Romero, et al., 2020), pero no se ha realizado el estudio de los costos de producción de semilla por parte de los pequeños agricultores de la subregión de La Mojana, por lo que en este trabajo se hace énfasis en determinar estos costos e indicadores de retorno de la producción de semilla. Esta carencia de información se manifiesta en que no hay datos exactos acerca de cantidades producidas y demandadas de semilla de arroces regionales, características deseables para el agricultor, el flujo que tienen la semilla desde la producción hasta el uso en la agricultura y el abastecimiento de estas, como tampoco está documentada la estrategia de comercialización. En tal sentido, el objetivo del trabajo fue calcular los costos de producción de la semilla de arroz regional por parte de pequeños agricultores.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el año de 2016, durante la ejecución del Plan Nacional de Semilla de Agrosavia, en la subregión de La Mojana, en Colombia, en los municipios productores de arroz regional: Achí (Bolívar), Majagual (Sucre), San Jacinto del Cauca (Bolívar) y Ayapel (Córdoba), seleccionados por tener un número representativo de pequeños agricultores de arroz regional que cultivan bajo el sistema de arroz seco manual (López et al., 1998; Romero et al., 2020). La población objetivo, estuvo conformada por pequeños agricultores conocedores de los sistemas de producción de arroz regional en los municipios antes mencionados.

Para la selección de los agricultores se usó el método determinístico propuesto por Rodríguez (2005), debido a que ya había conocimiento de los productores, por lo cual solo fue necesario convocarlos al taller previo con algunos requisitos, como pleno conocimiento de la producción de semilla y la experiencia en el cultivo del arroz regional. El método de recolección de la información fue el del consenso (Quijandría y Ruiz, 1991). Para ello, se realizaron tres talleres en los cuatro municipios Achi (Bolívar), Majagual (Sucre), San Jacinto del Cauca (Bolívar) y Ayapel (Córdoba), contando con la participación de los productores expertos en el manejo de este sistema, que a

su vez presentaran experiencia de más de cinco años de estar cultivando las especies disponibles de arroz regional.

La información se organizó en archivos planos en Excel®, lo cual se hace en forma lógica y secuencial de ocurrencia de las actividades (Quijandría y Ruiz, 1991). El formato se conformó de cuatro columnas que contenían información del concepto de la actividad o el indicador. La segunda columna indicaba las unidades del sistema métrico decimal. La tercera correspondió a las cantidades; la cuarta al valor unitario y la quinta columna fue el resultado del producto del valor unitario por la cantidad. El valor unitario correspondió al precio del mercado (en almacén agropecuario), que debe ajustarse con el costo del transporte a la finca, lo que se conoce como un insumo a precio de campo.

El cálculo de las variables costos directos e indirectos, totales, rentabilidad, valores unitarios, punto de equilibrio y otros, se determinó con base en la teoría económica de Krugman, et al. (2013) (Cuadro 1). A partir de la información obtenida, se calcularon retornos económicos, mediante la identificación de los elementos constitutivos del costo total de producción como mano de obra e insumos.

La información del rendimiento permitió el cálculo de los costos unitarios y los retornos económicos como ingresos netos, rentabilidad, punto de equilibrio y eficiencia. La mano de obra se valoró de acuerdo con el costo monetario del jornal en la región y el precio de los insumos, de acuerdo con Perrin, et al. (1988), es decir, el precio que paga el productor por el producto más el costo del transporte hasta la finca.

Para los análisis de la tecnología local de producción se aplicó la medida de tendencia central Moda, considerando aquellas actividades que realizan los productores en el sistema de producción de arroz regional en la subregión de La Mojana, de acuerdo con Quijandría y Ruiz (1991).

Para el cálculo del precio de la semilla producida, se tuvo en cuenta el valor regional pagado suministrado por los agricultores al momento de realizar el taller en los cuatro municipios. Este valor se multiplicó con el rendimiento promedio calculado a partir de la información aportada por los agricultores en el taller, lo cual dio como resultado el indicador del ingreso bruto, que al restarle los costos de producción generó el ingreso neto y la rentabilidad

Cuadro 1. Parámetros de costos de producción, indicadores económicos y márgenes de comercialización estimados para la producción de semilla de arroces criollos por parte de los agricultores de la región de La Mojana, Colombia, ajustados al año 2022.

Ecuación	Donde:
$\sum_{Cd=0}^n Cd = Cd1 + Cd2 + Cd3 + \dots + Cdn$	Cd: costos directos; Cd ₁ : semillas; Cd ₂ : agroquímicos; Cd ₃ : jornales, etc.
$\sum_{Ci=0}^n Ci = Ci1 + Ci2 + Ci3 + \dots + Cin$	Ci: costos indirectos; Ci ₁ : alquiler del terreno; Ci ₂ : costos financieros; Ci ₃ : otros, etc.
$CP = Cd + Ci$	CP: costos de producción; Cd: costos directos; Ci: costos indirectos.
$\sum_{Rdo=0}^n Rdo = \frac{\text{Kilos}}{\text{ha}}$	Rdo: rendimiento; kilos por hectárea de semilla de arroz.
$CU = \frac{CP}{Rdo}$	CU: costos unitarios; CP: costos de producción; Rdo: rendimiento.
$IB = Rdo * PV$	IB: ingresos brutos; Rdo: rendimiento; PV: precio de venta de la producción de la semilla de arroz.
$IN = IB - CP$	IN: ingresos netos; IB: ingresos brutos; CP: costos de producción.
$RT = \frac{IB - Cd}{Cd} * 100$	RT: rentabilidad técnica; IB: ingreso bruto; Cd: costos directos.
$RN = \frac{IB - CP}{CP} * 100$	RN: rentabilidad neta; IB: ingreso bruto; CP: costos de producción.
$Peq = \frac{CP}{PV}$	Peq: punto de equilibrio; Cd: costos de producción; PV: precio de venta.
$PPEq = \frac{CP}{IB} * 100$	PPEq: porcentaje del punto de equilibrio; CP: costos de producción; IB: ingresos brutos.
$Et = \frac{PV}{CU} * 100$	Et: eficiencia técnica; PV: precio de venta; CU: costos unitarios.

Fuente: Elaboración propia.

(definida como la relación entre el ingreso neto y el costo total). Además, se estimaron las cantidades mínimas de producción requeridas por parte de los productores para nivelar los ingresos con los costos, conocido como el punto de equilibrio.

La eficiencia del sistema de producción se calculó en la forma descrita por Forero et al. (2013), quienes propusieron los indicadores de rentabilidad técnica del cultivo, rentabilidad neta, eficiencia técnica y eficiencia económica.

La rentabilidad técnica se calculó estableciendo la relación entre la diferencia del ingreso bruto y los costos directos; en la rentabilidad neta se relacionó la diferencia entre el ingreso bruto y los costos directos e indirectos con el total de los costos, que corresponde al mismo concepto de rentabilidad utilizado tradicionalmente. Para el cálculo de la eficiencia técnica del cultivo, se relacionó la diferencia entre el ingreso bruto y el costo directo con el área cultivada, que es una manera de cuantificar el aporte por área a la rentabilidad.

Resultados y discusión

Análisis de costos de producción de semilla de arroz

El análisis de costos de producción de la semilla de arroz regional se hizo con base en la información obtenida por el método del consenso en los talleres con los productores en los municipios de Achi, Majagual, San Jacinto y Ayapel en el año 2020 todos pertenecientes a la subregión de La Mojana los cuales se presentan en el Cuadro 2.

Por tratarse del mismo producto, como es la producción de semilla de arroz regional que se hace con técnicas similares, se esperaría que no hubiera diferencias mayores con relación a los costos entre las localidades. En este caso, se aprecia gran variación de los costos de producción entre los diferentes municipios, siendo el mayor costo el obtenido en el municipio de Achí. Los costos promedio por hectárea fueron de 2,857,789 \$·ha⁻¹ con un coeficiente de variación de 26 % para los cuatro municipios. Los elementos que más influyeron en esta variación fueron las labores, las semillas y el fertilizante. El municipio de San Jacinto del Cauca fue donde se incurrió en menores costos por hectárea, con un total de 2,193,936 \$·ha⁻¹, lo cual se atribuyó principalmente al rubro del empaque.

Cálculo de indicadores de retorno

Con la información proveniente de los talleres se realizaron los cálculos de los retornos económicos, los cuales se presentan en el Cuadro 3.

Los indicadores de retorno para la producción de semilla de arroz regional son altos, en relación con la producción de arroz para el consumo. De acuerdo con Martínez-Reina (2013) la rentabilidad es del 16 %, en tanto que la producción de semilla de arroz regional en promedio la rentabilidad es de 112 % y una relación beneficio costo promedio de 2.1. Lo anterior permite inferir que, al invertir en producción de semilla de arroz, con los rendimientos que son en promedio de 2,085 kg·ha⁻¹ y con costos promedio de 2,857,789 \$·ha⁻¹ se recupera la inversión y se genera un remanente igual al monto invertido, lo que indica que

Cuadro 2. Costos de producción de semilla de arroz regional en una hectárea en la subregión de La Mojana 2022.

Concepto	Achí	Majagual	San Jacinto	Ayapel
Costos Directos COP.				
Labores	3,326,000	1,272,000	1,281,000	1,702,000
Semillas	80,000	75,250	180,000	75,000
Herbicidas	125,000	97,800	174,800	50,000
Fertilizantes	150,000	158,000	153,000	300,000
Insecticidas	30,000	5,000	22,000	0
Fungicidas	0	67,500	25,000	0
Empaque	45,000	80,000	21,000	45,000
Total (costos directos)	3,756,000	1,755,550	1,856,800	2,172,000
Costos Indirectos				
Arrendamiento 1 ha	300,000	300,000	300,000	400,000
Imprevistos	75,120	35,111	37,136	43,440
Monitoreo	0	400,000	0	0
Total (costos indirectos)	375,120	735,111	337,136	443,440
Costos totales	4.131,120	2,490,661	2,193,936	2,615,440

Fuente: Talleres con productores Agrosavia 2016 actualizados en 2022.

*Valores expresados en pesos colombianos COP.

Cuadro 3. Indicadores de retorno en la producción de semilla de arroz en una hectárea en la región de La Mojana 2022.

*Indicador	Achí	Majagual	San Jacinto	Ayapel
Costos totales	4,131,120	2,490,661	2,193,936	2,615,440
Rendimiento kg ha ⁻¹	3,000	2,000	1,740	1,600
Ingreso bruto	9,000,000	6,000,000	4,524,000	4,800,000
Ingreso neto	4,868,880	3,509,339	2,330,064	2,184,560
Rentabilidad	118	141	106	84
Coto unitario	1,377	1,245	1,261	1,635
Precio de venta kilo real	3,000	3,000	2,600	3,000
Precio de venta estimado	1,407	1,273	11289	1,671
Punto de equilibrio	1,377	830	844	872
Porcentaje de punto de equilibrio	46	42	48	54
Relación beneficio/costo	2.2	2.4	2.1	1.8

Fuente: cálculos realizados con base en información de talleres Agrosavia 2022.

*Valores en pesos colombianos COP.

es una buena alternativa de producción. Igualmente, en promedio, con un 48 % de la producción por hectárea, se equilibran los ingresos con los costos y se genera un remanente de 52 %, constitutivo en el remanente de ganancia para el productor.

Análisis de sensibilidad para los retornos económicos

En este análisis se consideró una disminución del 20 % en los rendimientos y de 10 % en los precios, en relación con la información suministrada por los productores. El objetivo fue establecer hasta dónde pueden resistir cambios en un escenario menos ventajoso que en el real, en caso de una eventualidad. Una caída de los rendimientos es aceptable y realmente admisible, pero una disminución en los precios se hace en forma menos drástica que los rendimientos, lo cual se presenta en el Cuadro 4.

Los resultados del análisis de sensibilidad (Cuadro 4) presentaron las mismas características del Cuadro 3, debido a que las técnicas de producción no cambiaron. Por tanto, las cantidades en que se usan los insumos tampoco lo hicieron. En estas circunstancias, una disminución de los rendimientos en el 10 % causa una baja total en los ingresos brutos en promedio de 1,702,680 \$·ha⁻¹ y la rentabilidad disminuye en 59 % con relación a la información generada en los patrones de costos. Sin embargo, se resalta que, con esta disminución, los ingresos netos son positivos (1,520,531 \$·ha⁻¹) y la rentabilidad promedio de 53 % para las cuatro localidades. Esto permitió inferir que, aun en condiciones adversas, es factible la producción de semilla de arroz por parte de los pequeños productores.

Determinación del precio objetivo a cobrar por el kilo de semilla de arroz

Se hizo una aproximación a la determinación de los precios a cobrar por parte del productor de la semilla de arroz re-

gional bajo el enfoque de costo de producción más el nivel de ganancia normal, lo cual se presenta en el Cuadro 5.

Considerando que los productores no venderán el kilo de semilla de arroz regional al costo de producirla y que requieren un remanente de ganancia normal, se consideró como componente del precio al costo de producción, más un remanente de ganancia (Varían, 2009) en la forma siguiente:

$$\text{Precio} = \text{Costo} + \text{Ganancia normal}$$

De acuerdo con la teoría económica, el precio se compone del costo de producción y el nivel de ganancia normal, que es lo contrario a la ganancia extraordinaria que se da por situaciones fortuitas. La ganancia normal es un remanente después de deducir los costos que permite recuperarlos y dar un margen para el productor, cuando el precio es muy bajo y no cubre los costos no hay ganancia.

El costo promedio de producir un kilo de arroz regional es de 1.379 \$·kg⁻¹. A este costo se le adiciona o agrega un 30 %, que es el equivalente a costos de capital calculado en 14 % efectivo anual, más la proporción de los costos de almacenamiento y pérdidas por manipuleo estimado en un 16 %, para un total del 30 % sobre el valor del kilo producido. Por consecuencia, el valor final de cada kilogramo de semilla de arroz regional producido y vendido equivale a 1.422 \$·kg⁻¹. Esta diferencia genera una eficiencia económica para el productor de 3.06 %. En ninguno de los municipios producirá pérdida este precio, y sí generará un excedente y una rentabilidad del orden de 3 %, el cual es un valor razonable y al alcance del agricultor que va a ser el demandante de la semilla.

Esta última propuesta de fijación de precio, a pesar de tener valores menores de la presentada por los agricultores en el taller, solo varió el cálculo con un porcentaje de ren-

Cuadro 4. Análisis de sensibilidad en los indicadores de retorno en la producción de semilla de arroz en una hectárea en la Región de La Mojana 2022.

Indicador	Achí	Majagual	San Jacinto	Ayapel
Costos totales	4,131,120	2,490,661	2,193,936	2,615,440
Rendimiento kg·ha ⁻¹	2,400	1,600	1,392	1,280
Ingreso bruto	6,480,000	4,320,000	3,257,280	3,456,000
Ingreso neto	2,348,880	1,829,339	1,063,344	840,560
Rentabilidad	57	73	48	32
Coto unitario	1,721	1,557	1,576	2,043
Precio de venta kilo real	2,700	2,700	2,340	2,700
Precio de venta estimado	1,759	1,591	1,611	2,088
Punto de equilibrio	1,530	922	938	969
Porcentaje de punto de equilibrio	64	58	67	76
Relación beneficio/costo	1.6	1.7	1.5	1.3

Fuente: cálculos realizados con base en información de talleres Agrosavia 2022.

Cuadro 5. Determinación del precio a cobrar por el kilo de semilla de arroz regional en la subregión de La Mojana 2022.

Indicador	Achí	Majagual	San Jacinto	Ayapel
Costos totales	4,131,120	2,490,661	2,193,936	2,615,440
Rendimiento kg·ha ⁻¹	3,000	2,000	1,740	1,600
Ingreso bruto	4,255,054	2,565,381	2,259,754	2,693,903
Ingreso neto	123,934	74,720	65,818	78,463
Rentabilidad	3,0	3,0	3,0	3,0
Coto unitario	1,377	1,245	1,261	1,635
Precio de venta estimado	1,418	1,283	1,299	1,684
Punto de equilibrio	2,913	1,942	1,689	1,553
Porcentaje de punto de equilibrio	97	97	97	97
Relación beneficio/costo	1.03	1.03	1.03	1.03

Fuente: cálculos realizados con base en información de talleres Agrosavia 2022.

tabilidad razonable del 30 %, que alcanza a cubrir el costo de oportunidad del capital y algunos costos de transacción, lo que es mucho más cercano a la realidad y que permitiría remanentes de acuerdo con el nivel de inversión. En este caso, un nivel bajo de inversión genera niveles bajos de ganancia, pero siempre con presencia de ganancia.

Discusión

Con relación a los métodos y técnicas de análisis para este trabajo, se presentan algunas diferencias, como el caso de Islam et al. (2017), donde, además de usar un patrón de costos como el usado en este trabajo, realizaron análisis de estimación. Asimismo, Islam et al. (2017) estimaron una función de tipo Cobb Douglas para llegar a establecer la importancia de las semillas, tanto en la estructura de costos, como en los rendimientos del cultivo. En el pre-

sente trabajo, se usaron patrones de costos que permiten calcular el peso relativo del componente del costo, siendo en este caso las labores el rubro más importante. En la producción de arroz en La Mojana, el rubro que más pesó es la mano de obra, con el 66 % de los costos totales. Otros trabajos, como el de Ohen y Ajah (2015) mostraron al fertilizante como el de mayor participación, con el 20 % del total de los costos. En forma similar, aunque en otra especie, Caviedes Cepeda (2019), afirmó que los costos principales para producir maíz duro corresponden a los rubros de fertilización y cosecha (21.16 y 20.66 %, respectivamente), con una relación beneficio/costo de 1.20.

Los indicadores de retorno calculados que resultan altos y muestran la factibilidad de decidirse por invertir en la producción de semilla de arroz regional con una relación beneficio de 2.1, en promedio para las localidades estudiadas,

comparado con el trabajo de Islam et al. (2017) en relación beneficio costo de 1.38, 1.23 y 1.15 para fincas pequeñas, medianas y grandes, respectivamente, en promedio es 1.25 más bajo que los resultados que dio este ejercicio para la subregión de La Mojana, lo que se explica por los altos rendimientos con un promedio de 2,085 kg·ha⁻¹. Por esta razón, se hizo el análisis de sensibilidad, simulando disminución en los rendimientos del 20 % y de los precios en el 10 % y, a pesar de que bajaron los indicadores de retorno, la inversión sigue siendo atractiva. Por otro lado, Figueroa Guzmán, et al. (2019), al hacer un estudio sobre los beneficios económicos del uso de semilla certificada en la producción de arroz (*Oryza sativa*) en Perú, concluyeron que el uso de semilla certificada incrementaría el rendimiento por hectárea en 26.94 % y eleva el margen de utilidad en 94.16 %, lo cual se corrobora con un Índice de Beneficio Costo Marginal de 1.15.

Con relación a la fijación del precio, dado a que se tomó el valor que suministraron los agricultores en el taller y que no es muy clara su determinación, se acudió a la teoría microeconómica del precio propuesto por Varían (2009), que se compone del costo de producción y el nivel de ganancia normal, para lo cual se tomó el costo unitario y se adicionó un remanente de ganancia (Puentes et al., 2019) y dio como resultado un precio de venta de 1.422 \$·kg⁻¹, lo que permite recuperar la inversión y generar excedentes al productor de semilla. Además, se considera un precio razonable al alcance de los agricultores y de ese precio hacia arriba pueden producir y vender semilla de arroz.

Conclusiones

La producción de semilla de arroz regional por parte de los pequeños productores de la subregión de La Mojana colombiana es una actividad rentable, con indicadores por arriba de los referentes regionales de producción de arroz para el consumo humano. A pesar de que la técnica de producción de semilla de arroz regional en los diferentes municipios es la misma, así como el precio y cantidad de insumos usados, no varía notablemente, los costos de producción presentan variaciones que son explicadas por uso de la mano de obra, volumen de fertilizantes y cantidad de semillas, por lo cual se presentan variaciones entre localidades, siendo que en San Jacinto del Cauca los costos fueron los más bajos en relación con las otras localidades. Los cálculos y estimación de costos y retornos económicos permiten ver que aun con disminuciones drásticas de los rendimientos, la producción de semilla sigue siendo rentable y atractiva para quienes quieran invertir en esta actividad. Sin embargo, cuando se aplica el criterio de costo de producción y nivel de ganancia normal, la información se acerca más a la realidad del productor, con matices de equidad entre quienes producen la semilla de arroz y quienes la demandan, ante un precio favorable para los agricultores que demandarán más semilla.

Agradecimientos

A los agricultores de arroz regional de la Subregión de La Mojana por la paciencia en el suministro de la información. Al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) por la financiación del “Plan Nacional de Semillas” de Agrosavia. A los investigadores y coordinadores del plan.

Referencias

- Abera, S., y Assaye, A. (2021). Profitability analysis of rain fed upland rice production under smallholder farmers in Libokemkem District, North Western Ethiopia. *International Journal of Agricultural Economics*, 6(3), 111. <https://doi.org/10.11648/j.ijae.20210603.13>
- Aguilera, D. M. M. (2004). La Mojana: riqueza natural y potencial económica. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional*, 48, 1–73.
- Bartra, R. (2015). *Transgresión y melancolía en el México colonial*. México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.
- Caviedes Cepeda, G. M. (2019). Producción de semilla de maíz en el Ecuador: retos y oportunidades. *ACI Avances En Ciencias e Ingenierías*, 11(1). <https://doi.org/10.18272/aci.v11i1.1100>
- DANE. (2016). *4° Censo nacional arrocero 2016*. Colombia: Departamento Nacional de Estadística - DANE.
- FAO. (2019). *Dirección de estadísticas: FAOSTAT*. Retrieved from <http://faostat3.fao.org/faostat> (consultado: 26 de febrero de 2020).
- Figueroa Guzmán, L., Diez Matallana, R. A., Gómez Ocorima, R. M., y Linares Salas, G. J. (2019). Beneficios económicos de la semilla certificada en la producción de arroz (*Oryza sativa*) en Perú. *Anales Científicos*, 80(2), 437. <https://doi.org/10.21704/ac.v80i2.1459>
- Forero, J., Garay, L. J., Barberi, F., Ramírez, C., Suárez, D. M., y Gómez, R. (2013). La eficiencia económica de los grandes, medianos y pequeños productores agrícolas colombianos. In J. L. Garay, R. Bailey, J. Forero, F. Barberi, C. Ramírez, M. D. Suárez, R. Gómez, S. S. Perry (Eds.), *Reflexiones sobre la ruralidad y el territorio en Colombia. Problemáticas y retos actuales* (pp. 69–113). Bogotá, Colombia: OXFAM.
- Hoque, M., y Haque, M. (2014). Socio-economic factors influencing profitability of rice seed production in selected areas of Bangladesh. *The Agriculturists*, 12(1), 33–40. <https://doi.org/10.3329/agric.v12i1.19578>
- Islam, M. Z., Begum, R., Shamim, S., y Khan, A. (2017). Profitability and productivity of rice production in selected coastal area of Satkhira district in Bangladesh. *International Journal of Business Management and Social Research*, 3(1), 148–153. <https://doi.org/10.18801/ijbmsr.030117.17>
- Krugman, P., Wells, R., y Graddy, K. (2013). *Fundamentos de economía* (Segunda ed). Barcelona, España: Editorial Reverté.
- López, A. J., Florian, B. N., Romero, F. J. L., Abuabara, P. Y. J., Alvarado, A. L., Gamero V. G., Roqueme M. L., Mendoza, P. G., Montaña, A. J., Cuadrado, C. H., Pérez, G. J.,

- Benavides, B. J. R., Jaramillo, M., Moreno, D. E., Acevedo, F., Aguilera, G. E., Cajas, G. S., Corredor, H. G. A., Neira, F., ... Montes, C. J. A. (1998). *Caracterización biofísica, socioeconómica y tecnológica de los sistemas de producción agropecuarios de la región de la Mojana*. Cerete, Córdoba: Centro de Investigación Turipaná.
- Martínez-Reina, A. (2013). Caracterización socioeconómica de los sistemas de producción de la región de La Mojana en el Caribe de Colombia. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 14(2), 165–185. https://doi.org/10.21930/rcta.vol14_num2_art:406
- Ohen, S. B., y Ajah, E. A. (2015). Cost and return analysis in small scale rice production in Cross River State, Nigeria. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*, 5(1), 22–27. <https://doi.org/10.14303/irjas.2014.079>
- Perrin, R. K., Winkelmann, D. L., Moscardi, E. R., y Anderson, J. R. (1988). *Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica*. México: CIMMYT.
- Puentes, M. G. A., Prieto, P. D. F., y González, L. S. C. (2019). *Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios* (Segunda ed). Colombia: ECOE Ediciones.
- Quijandría, B., y Ruiz, M. (1991). *Reunión de trabajo: Aspectos metodológicos del análisis social en el enfoque de sistemas de producción*. Perú: Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal en Latinoamérica – RISPAL; Centro de Estudios y de Desarrollo Agrario del Perú RISPAL; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA.
- Rodríguez, O. J. (2005). *Métodos de muestreos. Casos prácticos*. Madrid, España: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Romero, F. J. L., Morales, Á. J. G., y Pérez, C. S. P. (2020). *Manual técnico para producción de semilla de arroz regional (Oryza sativa) en la subregión de La Mojana*. Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia).
- Sartelli, E. (2018). Mañana campestre. El persistente encanto del populismo agrario: Aleksander Chayanov y los problemas de la revolución socialista. In *Viaje de mi hermano Alekséi al país de la utopía campesina* (pp. 7–10). Buenos Aires, Argentina: CEICS-Ediciones RYR.
- Varían, H. R. (2009). *Microeconomía intermedia, un enfoque actual* (Quinta ed.). Barcelona, España: Antoni Bosch.