



Temas Agrarios

ISSN: 0122-7610

ISSN: 2389-9182

revistatemasagrarios@correo.unicordoba.edu.co

Universidad de Córdoba

Colombia

Martínez Reina, Antonio María; Pérez Cantero, Shirley Patricia; Morales Ángulo, José Gregorio  
**Caracterización de la producción de semillas de arroces regionales en la subregión de la Mojana.**

Temas Agrarios, vol. 27, núm. 1, 2022, Enero-Junio, pp. 258-271

Universidad de Córdoba

Colombia

DOI: <https://doi.org/10.21897/rta.v27i1.3110>

- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)



# Caracterización de la producción de semillas de arroces regionales en la subregión de la Mojana.

## Characterization of regional rice seed production in the Mojana subregion.

Antonio María Martínez Reina<sup>1</sup>  
Shirley Patricia Pérez Cantero<sup>1</sup>; José Gregorio Morales Ángulo<sup>1</sup>

Recibido para publicación: 29 de mayo de 2022 - Aceptado para publicación: 03 de junio de 2022

### RESUMEN

El cultivo del arroz forma parte de la economía de la subregión de la Mojana, la semilla es un insumo básico, que la producen los agricultores quienes han conservado el material genético año tras año. La literatura no reporta un estudio de caracterización de la producción, por esta razón esta investigación tuvo como objetivo caracterizar la producción de semilla de materiales regionales de arroz en esta región. Con datos de una encuesta formal estructurada aplicada a 95 agricultores seleccionados por muestreo aleatorio simple. Se usaron técnicas como frecuencias, tablas de contingencia, y estadísticas básicas. Además, la formulación de un modelo econométrico para estimar las funciones de oferta y demanda de semilla. Los resultados muestran que se trata de pequeños productores que en promedio siembran 1 hectárea, con nivel de escolaridad bajo, el 71% de la muestra encuestada ha cursado primaria. La edad promedio de los agricultores es de 52 años. Un 57% de los agricultores encuestados obtienen la semilla de la cosecha anterior. Se encontró que más de un 90% de los encuestados tienen probabilidad de aumentar el área cultivada y se calcula que esta podría crecer en 60 hectáreas. Se concluye que la demanda de semilla puede aumentar por el hecho que un 66% de la muestra siembra dos veces al año, lo cual permite inferir que en todo el año se requiere semilla y los meses donde más se siembra son diciembre, enero, febrero y marzo aprovechado la época seca con los llamados cultivos de sereno.

**Palabras clave:** Consumo Alimenticio; Costos; Cultivos; Demanda; Precios; Producción Agrícola; Semillas; Oferta.

### ABSTRACT

Rice cultivation is part of the economy of the Mojana subregion, the seed is a basic input, produced by farmers who have maintained the genetic material year after year. The literature does not report a production characterization study, for this reason this research was aimed to characterize the seed production of regional rice materials in this region. With data from a formal structured survey applied to 95 farmers selected by simple random sampling. Techniques such as frequencies, contingency tables, and basic statistics were used. In addition, an econometric model to estimate the functions of supply and demand of seeds was formulated. The results showed that producers are small growers with 1 hectare planted, on average, with a low education level, 71% of the surveyed attended elementary school. Age average of farmers was 52 years old. 57% of the farmers obtain seeds from the previous harvest. More than 90% of farmers are likely to increase the cultivated area, and it is estimated could grow up to 60 hectares. It is concluded that demand for seeds may increase since 66% of the growers plant twice a year, which allows us to infer that seeds are required throughout the year with highest demand in December, January, February. and March taking advantage of the dry season with the so-called sereno crops.

**Key words:** Food Consumption; Costs; Crops; Demand; Prices; Agricultural Production; Seeds; Supply.

### Cómo citar

Martínez-Reina, A.M., Pérez-Cantero, S.P. y Morales-Ángulo, J.G. 2022. Caracterización de la producción de semillas de arroces regionales en la subregión de la Mojana. *Temas Agrarios* 27(1): 258-271.  
<https://doi.org/10.21897/rta.v27i1.3110>



**Temas Agrarios** 2022. Este artículo se distribuye bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>), que permite copiar, redistribuir, remezclar, transformar y crear a partir del material, de forma no comercial, dando crédito y licencia de forma adecuada a los autores de la obra.

## INTRODUCCIÓN

El arroz *Oryza sativa* L. es uno de los cereales más importantes en la conformación de la dieta alimenticia de la población de muchos países del mundo, es el cereal más importante dentro los tres más comunes junto con el trigo y el maíz. De acuerdo con la organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación - FAO, 2017, estima que el arroz participa con el 20% de la producción de estos tres cereales. En la oferta mundial de arroz de acuerdo con la FAO, 2020, los mayores aportantes son la India y China quienes aportan la mitad de la producción mundial; mientras que, en América Latina, Brasil es el que mayor participación tiene con 1,6% de la producción mundial, en tanto Colombia lo hace con el 0,3% considerada muy baja su participación con relación a los demás países productores. FAO 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; el trigo el 30% y el maíz el 50%.

En Colombia de acuerdo con el censo arrocerero de 2016 El área sembrada de arroz mecanizado durante el año 2016 alcanzó las 570.802 ha, la zona que presentó la mayor participación fue Llanos con 45,3 % (258.292 ha), seguida de la zona Centro con 26,5 % (151.067 ha) y Bajo Cauca con 15,9 % (90.751 ha). (Censo Arrocerero, 2016).

En la subregión de la Mojana la cual está localizada 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, algunos cultivos de subsistencia o pancoger como el arroz manual,

maíz, yuca, patilla y frutales misceláneos bajo el modelo de patios productivos (Martínez, 2013).

Históricamente La subregión de la Mojana, ha sido una región con vocación agrícola desde la época precolombina, modernamente los agricultores realizan su producción de arroz con semillas que han conservado de generación en generación donde los productores los han llamado arroces regionales; estos materiales fueron originarios del Sur de la China, Estados Unidos de Norte América, los cuales con el tiempo se adaptaron a las condiciones de esta región. A partir de la adaptación estos materiales han sido conservado, mejorado, producido y compartido por los productores, lo que ha permitido que hoy se tenga una enorme diversidad de especies y variedades criollas adaptadas a diferentes ecosistemas y condiciones culturales y productivas (Grupo semillas, 2018)

Es un interés particular de las instituciones velar porque las especies nativas se conserven tratando de mitigar los efectos climáticos y disturbios que pongan el riesgo la continuidad de estas, Agrosavia está realizando trabajos para definir la línea de base, de la caracterización morfológica y agronómica de germoplasma, así como de análisis de la distribución geográfica de las poblaciones nativas, ante la posible pérdida irreparable de este germoplasma (Bellon y Berthaud, 2006). Estos trabajos tienen como fin contribuir a conservar la base genética amplia y diversa que permita continuar el desarrollo de la agricultura y que a su vez pueda garantizar la permanencia de todas las especies que se utilizan para la alimentación (FAO, 2017).

Estudios realizados por (Cadena *et al.*, 2021); afirman que el cultivo de arroces criollos en la Subregión de la Mojana es un sistema de alta importancia social, para la seguridad alimentaria de los pequeños productores, del cual se

conserva la semilla por generaciones y de los cuales se tiene poca información o estudios de la producción de semilla. Esta carencia de información se manifiesta en la falta de datos acerca de las cantidades producidas y demandadas de semilla de arroces criollos, las 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 la estrategia de comercialización.

Aguilar *et al.*, 2018; informa que en Colombia existe La Red de Semillas Libres de Colombia (RSLC) el cual es un espacio abierto y descentralizado de organizaciones locales y sociales, en donde confluyen comunidades campesinas, indígenas, afrocolombianas y de pequeños productores, agricultores urbanos, ONGs, grupos académicos, y consumidores, que se articulan en el ámbito local, regional y nacional. En este espacio se reconocen a las semillas como patrimonio colectivo de los pueblos; reconoce y valora los conocimientos y formas tradicionales y comunitarias de producción y manejo de semillas y de los sistemas productivos y sustento locales que promueven la soberanía alimentaria; reconoce las autonomías productivas y alimentarias y otras formas de sustento que han sido creadas, aprendidas y heredadas en los territorios.

La caracterización de los sistemas puede definirse como un proceso de obtención de información descriptiva con fines de identificación, entre otros aspectos, de los componentes, acontecimientos, actores, procesos y contexto de una experiencia, un hecho o un proceso (Sánchez, 2010). En la caracterización se busca tipificar con descripciones tanto cualitativas o cuantitativas con el fin de tener conocimiento sobre un tema en específico el cual se realiza desde la perspectiva del investigador para obtener los resultados esperados; partiendo de un trabajo de indagación documentada de cada uno de los acontecimientos o

aspectos del entorno (Strauss y Corbin, 2002). El objetivo de este estudio fue caracterizar la producción de semilla y conservación de arroces regionales mediante la definición de las propiedades y naturaleza de los productores, oferentes y demandantes de acuerdo con el abastecimiento de semillas de arroz regional que sirvan como base para la toma de decisiones tecnológicas y de producción.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización:** el presente trabajo se realizó en la subregión de La Mojana, en Colombia, en los municipios productores de arroz regional: San Marcos, San Benito Abad, Caimito, Majagual y Guaranda en el departamento de Sucre; Nechí en el departamento de Antioquía; Achí, Magangué, y San Jacinto del Cauca en el departamento de Bolívar; y Ayapel en el departamento de Córdoba.

**Población objetivo:** la población objetivo estuvo conformada por agricultores concedores de los sistemas de producción de arroz regional en los municipios que hacen parte de la Subregión de la Mojana.

Para la definición del tamaño de la muestra se aplicó la técnica de muestreo simple y se aplicó la siguiente fórmula de acuerdo con Rodríguez (2005).

$$n = \frac{N * Z^2 * P * (1 - P)}{(N - 1) * 0.15^2 + Z^2 * P * (1 - P)}$$

Para este caso la fórmula que se aplicó fue:

**N:** Población total en este caso 510 agricultores de arroz.

**Z:** corresponde al nivel de confianza elegido 95% (1,96)

**P:** Proporción de agricultores que tiene utilizan semilla mezclada de diferente variedad 28% con relación al total que suma 145 agricultores.

**Q:** Diferencia entre la población total y el número de agricultores que usan semilla criolla 71%. Que suma en total 365 agricultores.

$$n = \frac{399,23}{4,1352} = 96,54 \approx 96$$

Como resultado de aplicación de la fórmula se definió que se realizaron 96 encuestas en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Córdoba y Sucre.

**Muestreo:** se realizó un muestreo con afijación proporcional la muestra se distribuye de tal manera que las localidades o departamentos que más productores tienen, por tanto, fue donde se realizaron mayor número de encuestas en este caso fueron los departamentos de Sucre y menos en el caso del departamento de Córdoba. En la Tabla 1 se muestra el número de encuestas aplicadas en cada municipio.

**Tabla 1.** Distribución de número de encuestas por departamento

Departamento	No agricultores	Porcentaje	No encuestas
Sucre	314	0,61	59
Bolívar	50	0,09	9
Córdoba	28	0,05	5
Antioquia	118	0,23	22
<b>Total</b>	<b>510</b>	<b>1</b>	<b>95</b>

**Fuente:** Cálculo con base en Alcaldías y secretarías de desarrollo 2015.

**Encuestas.** Estas se realizaron usando la técnica de la encuesta formal estructurada con un número de 50 preguntas definidas donde se trataron aspectos socioeconómicos de la producción y comercialización de semillas de arroz regional, en total se definieron 12 variables que van desde la identificación de la unidad productiva, la edad de los agricultores, la escolaridad, el área cultivada, la época de siembra, el origen de las semillas, las variedades que siembran la cantidad de semilla, el precio y el proveedor.

Con la información obtenida en las encuestas se conformó una base de datos mediante el uso del paquete estadístico SPSS versión 15 con un número total de observaciones de 96 casos y las variables organizadas por las características socioeconómicas del agricultor,

otro sobre la demanda de semilla y un tercero sobre la oferta de semilla.

El análisis de los datos se realizó mediante análisis estadísticos, pruebas de calidad y consistencia de la información, cruces de variables, análisis multivariado y estadísticas básicas.

Con los datos de campo se hicieron análisis de correlación y se formuló un modelo para estimar la oferta y demanda de semilla donde se tomó la cantidad de semilla como variable dependiente y como variable independiente los precios. En el caso del productor de semilla se tomó como base el costo unitario de producción y el modelo permitió simular los cambios tanto en la oferta y la demanda de semilla de arroz como consecuencia de los movimientos del precio.

El modelo presentado fue:

$$D_x = \alpha - p\beta_x + \mu \quad (\text{ec 1}) \text{ para la demanda}$$

$$O_x = \alpha + p\beta_x + \mu \quad (\text{ec 1}) \text{ para la oferta}$$

Donde:

$D_x$  = Demanda de semilla de arroz

$O_x$  = Oferta de semilla de arroz

$\alpha$  = intercepto o cero de la función

$\beta$  = Valor de los parámetros de la estimación para la demanda debe tener signo negativo y para la oferta signo positivo.

$\mu$  = termino de perturbación

Se hizo un análisis de causalidad para analizar la dependencia de la demanda de semilla de arroz a través de algunas variables de tipo social. Se tomo la edad, la escolaridad, los ingresos, la experiencia y el área cultivada una vez hechas las pruebas estadísticas como correlación, pruebas de significancia y búsqueda del mejor modelo de ajuste. Las variables que resultaron más consistentes fueron: la experiencia, los ingresos y el área destinada al cultivo del arroz. Se propuso el siguiente modelo

$$y = \alpha + \beta_{x1} + \beta_{x2} + \beta_{x3} + \beta_{xn} + \mu \quad (\text{ec 2})$$

Donde:

$\alpha$  = intercepto o cero de la función

$\beta$  = Valor de los parámetros de la estimación, hay tantos parámetros como variables independientes haya.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Características sociales de los agricultores

Los agricultores que se dedican a la producción de arroces regionales tienen un promedio de edad de 52 años con una edad

mínima de 22 años y un máximo de 79 años; estos resultados van muy de acuerdo con lo reportado por (Jaramillo *et al.*, 2018), en el Estado de Veracruz México donde la edad promedio de los productores es de 55 años, y (Sanjinez y Julca, 2019), en Tumbes, Perú donde la edad promedio de los productores en el campo es de 59 años; Mientras que García *et al.*, 2020) encontrando resultados similares en productores de arroz en el Cantón de Daule.

Estos resultados reflejan la situación general de la agricultura donde el campo se quedó con personas de mayor edad en razón a que los jóvenes salen a buscar otras oportunidades de vida diferente a las actividades agrícolas. Este dato coincide con lo hallado por (Sili *et al.*, 2016), quienes mencionan que en países como Argentina los jóvenes que desarrollan actividades agropecuarias o se quedan en el campo en su mayoría provienen de familia que practicaban la agricultura y/o ganadería; siendo en su mayoría los que migran a las ciudades buscando nuevas oportunidades.

La trayectoria de los encuestados, en el cultivo de arroz, medida en años en promedio es de 26, el valor mínimo de cinco y el valor máximo es de 58 sembrando arroz regional. Los agricultores que nacieron y crecieron con el cultivo se mantienen en la región y por eso tienen experiencia en el manejo del sistema de producción; especialmente en este tipo de arroces ya que hace parte fundamental de su alimentación; (Saavedra, 2018), en trabajos realizados en la zona arrocera de la mojana reporta que el 45% de la población encuestada tiene más de 20 años de experiencia en este cultivo; (Jin *et al.*, 2020), indica que los productores de arroz criollo de sierra leona en África es de 44 años. Datos similares son reportados por (Martínez *et al.*, 2021), donde los productores del cultivo de ñame en la región caribe cuentan en promedio con 25 años de experiencia en la siembra de este sistema productivo.

De acuerdo con las encuestas un 98% afirman que el productor es quien toma las decisiones técnicas del manejo del cultivo como también define los materiales a usar y solo un caso responde que es el asistente técnico. De acuerdo con información de otros estudios como el reportado por Martínez (2013), se puede apreciar que en este sistema de producción se hace en forma manual y solo el productor decide cómo hacerlo sin que tenga que contratar asistencia técnica.

**Nivel de escolaridad:** los niveles de escolaridad son bajos, el 56% de la muestra encuestada tiene primaria completa, el 15% primaria incompleta, sin ningún grado de escolaridad el 6 % y solo un encuestado tiene título universitario, datos que se corroboran con los del IV censo nacional arrocero (2016), lo reportado por (Saavedra, 2018) y Jaramillo *et al.*, (2018), el 90% de los productores de arroz han cursado algún tipo de estudio; el nivel de escolaridad cursado por los agricultores en su mayoría (50%) está representado por la educación básica primaria. Este nivel educativo ha sido alcanzado en un 33% por agricultores en un rango de edad entre 40 a 49 años. En resultados obtenidos por García *et al.*, 2020.

El nivel de educación de los productores de arroz es muy variable, pues si bien la mayor parte tienen educación secundaria (51%), hay un grupo importante que tiene estudios superiores que van desde el nivel técnico hasta el universitario (24%), con valores similares esta un grupo que tiene educación secundaria (24%). Resultados similares son presentados por Baquerizo, 2010, quien menciona que un problema social es el grado de educación de los productores, ya que el 55 % tiene estudios básicos primarios, su edad esta entre los 45 y 50 años, presentando resistencia a la innovación y renovación tecnológica, de cultivo.

**Ingresos anuales de los agricultores:** como una variable para clasificar los productores

y medir su capacidad de gestión se indagó acerca de los niveles de ingresos de los agricultores de arroz regional, donde, de lo cual se infiere que se trata de pequeños productores con ingresos anuales que oscilan entre un millón de pesos y cinco millones de pesos; donde el 11% tienen ingresos menores de \$500.000 colombianos (equivalente a 104 USD), el 34,1% oscila entre \$500.000 y \$1.000.000, el 47,3% entre \$1.000.000 y \$5.000.000 y solo el 7,7% tiene ingresos mayores a \$5.000.000 colombianos año.

Andrade, 2014, afirma que los precios se ven afectados a causa del eslabón de comercialización, el mismo que participa de un 57% de la distribución de ganancias en la cadena, mientras que el productor participa con el 22% y procesador con el 21%.

En esta región el 66% de los productores encuestados siembra dos veces al año, en tanto que un 34% lo hace una vez, esto es una razón para pensar que en toda época del año se requiere semilla de arroz regional. Se puede inferir que se trata de pequeños productores al juzgar por el tamaño de las áreas cultivadas que están en un rango entre una y ocho hectáreas con un promedio de 2,15 ha<sup>-1</sup>, de los cuales un 37% siembra en promedio 1 ha<sup>-1</sup>, el 35% siembra 2 ha<sup>-1</sup> teniendo en cuenta que la moda es de una hectárea cultivada; (Pérez *et al.*, 2020). Por lo general, los productores asignan áreas mayores a 1 ha para arroces sembrados con semillas comerciales. Jin *et al.*, 2020, en trabajos similares de caracterización de productores en África tiene como resultado que los productores de arroces criollos en esa región son de 2 ha<sup>-1</sup>. Resultados similares son reportados por García *et. al* 2020, en Ecuador, determinaron que el 43% de los agricultores, son productores de 10 hasta 20 ha, seguido a estos existen pequeños productores que tienen propiedades entre 0 y 8 ha.

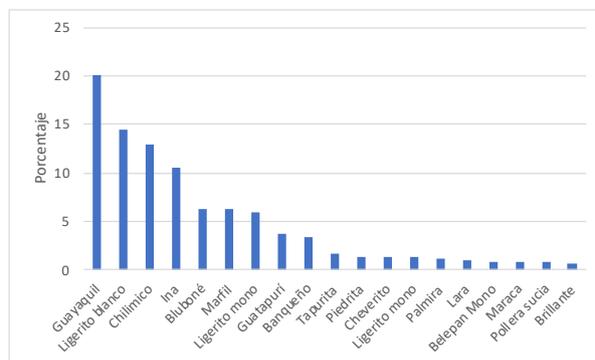
**Época de siembra:** En la información obtenida se aprecia una dispersión de los datos, mostrando de esta manera que se siembra arroz regional en todas las épocas del año, sin embargo, la mayor época se concentra en el primer semestre que va entre los meses de marzo y abril, mientras que las siembras para el segundo se realizan entre julio y agosto, lo cual coincide con los inicios de las lluvias y los ciclos de siembra de arroz en el país. Resultados similares son relacionados por Molina *et al.*, 2020) donde los productores del piedemonte y altillanura, de la Orinoquía colombiana, siembran el arroz en el primer semestre del año.

**Procedencia de la semilla:** la oferta de semilla de arroces regionales (Guayaquil, Ligerito, Mula chilimico, Ina Mono, blubune) los cuales son los materiales más sembrados entre los productores, es muy reducida y solo se limita a una producción local; donde el medio de comercialización es el intercambio de materiales criollos o regionales; es decir, utiliza semilla de arroz en un ciclo del cultivo y en la otra cosecha se usa la semilla del vecino o de su misma cosecha la cual se destina para dicho fin, así de esta manera obtienen la conservación y rotación de los materiales, esta actividad la realiza un 37 % de la muestra encuestada y un 63% cambian de proveedor ya que la oferta es limitada que no se encuentra mucho en el mercado. Esta información es similar a la referenciada por (Carhuajulca, 2020). donde los agricultores de la provincia de Bellavista – San Martín dedicados a la producción de arroz utilizan semilla reciclada o de cosecha anteriores.

### **Análisis de Mercado: Oferta y demanda de semilla – precios**

**Demanda de semilla de arroces regionales:** en la región de la Mojana los productores cuentan con una amplia diversidad de materiales regionales, de los cuales es

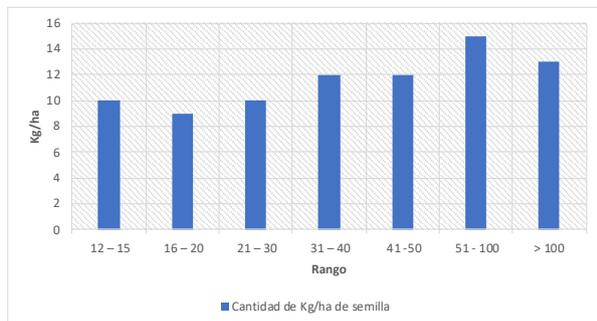
importante conocer los que más se cultivan con el fin de poder determinar la cantidad de semilla que se necesitaría en caso de iniciar un programa de producción de semillas, de tal forma que satisfaga las necesidades y exigencias de los productores y el mercado; de acuerdo con los datos suministrados por los agricultores. Los materiales arroz que más se cultivan se presentan figura 1.



**Figura 1.** Materiales de arroces regionales más cultivados en la subregión de la Mojana. - **Fuente:** AGROSAVIA Trabajo de Campo 2015.

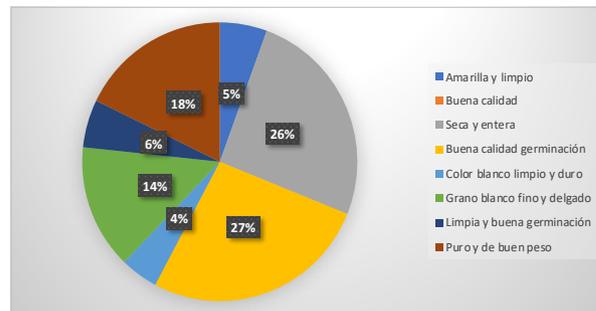
**Cantidad de semilla por hectárea:** los productores de arroces regionales utilizan entre 5 y 30 kg de semillas/ha<sup>-1</sup>, con un promedio de 11 Kg/ha<sup>-1</sup> para el establecimiento de sus cultivos, (figura 2) Estos datos coinciden con lo reportado por (Romero *et al.*, 2020), donde indican que la cantidad de semilla usada para la siembra de arroz criollo oscila entre 15 a 20 kg. Las características deseables de la semilla de arroz criollo, que usa el agricultor, es aquella que presente, limpieza del material reflejado en semilla seca y entera y con alto poder de germinación, igualmente semilla libre de enfermedades, hongos, bacterias y sin mezclas de arroz rojo. También se tienen en cuenta la finura del grano y la humedad que la presenta con el atributo de semilla seca.

Con relación a las posibilidades de que tiene de crecer la demanda, se encontró que el 95 % de los encuestados afirman querer aumentar el área cultivada, en tanto que el 5 % estarían interesados.



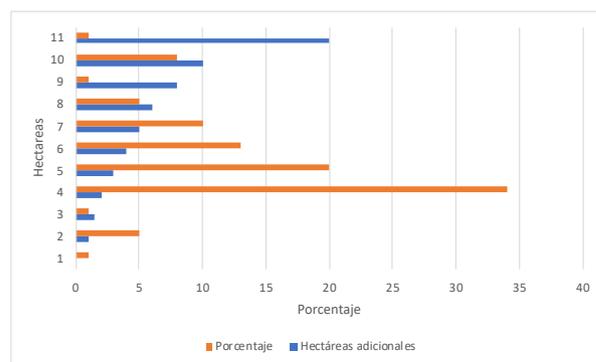
**Figura 2.** Cantidad de semilla que usan los agricultores de arroz regional - **Fuente:** AGROSAVIA Trabajo de Campo 2015

**Características de la semilla:** es importante conocer el concepto de los agricultores y la descripción de las semillas que siembran si se quiere hacer un programa de producción de semillas, en este sentido, los agricultores definen la calidad como que tienen que ver con características o atributos de tipo biológico y de limpieza del material reflejado en semilla seca y entera y con alto poder de germinación, igualmente semilla limpia es decir libre de enfermedades, hongos, bacterias y sin mezclas de arroz rojo. Esta información se presenta en la figura 3. De acuerdo con estos atributos, un 60% manifiestan que la semilla que usa es de buena calidad. Un 34% afirman usar semilla de aceptable calidad y solo el 4% de manifiestan sembrar semilla de mala calidad. Según la FAO (2006), El concepto de semilla de calidad declarada fue reconocido por la cumbre mundial de la alimentación de 1996 (donde incluyen los materiales regionales o criollos) busca ofrecer una alternativa que pueda utilizarse en cultivos, áreas y sistemas agrícolas en los cuales otros sistemas altamente desarrollados de control de calidad son difíciles de aplicar o tienen un impacto relativamente bajo, sin poner en peligro las normativas básicas de calidad de los países, por lo tanto puede contribuir a un objetivo político de diversificación del abastecimiento de semillas de modo que haya más oportunidades productivas para los agricultores.



**Figura 3.** Características de la semilla que usan los agricultores de arroz en la Mojana. - **Fuente:** AGROSAVIA Trabajo de Campo 2015.

**Posibilidad de crecer la Demanda:** con los datos de las hectáreas cultivadas cruzado con el número de veces que siembran al año se estableció que el 95% de los encuestados manifiestan su intención de querer aumentar el área cultivada, en tanto que el 5% no estarían interesados. La información que permite cuantificar el crecimiento del área se presenta en la Figura 4, permite apreciar las posibilidades del aumento del área cultivada en arroz criollo, en primer lugar, se aprecia que más del 90% de los agricultores estaría dispuestos a aumentar el área y que el número de hectáreas adicionales en total suman 60 hectáreas. Por su parte las cantidades que más predominan son dos hectáreas, en total estarían interesados en aumentos de este orden y los de mayor área superior a las 20 hectáreas son una minoría.

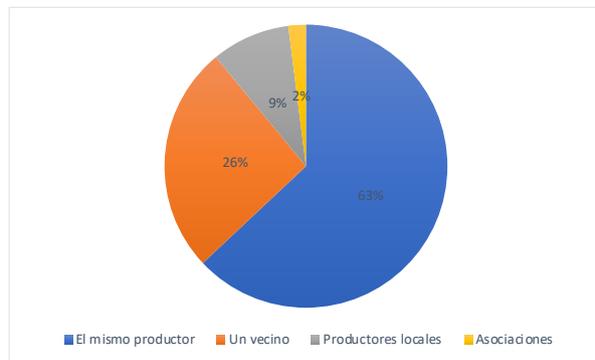


**Figura 4.** Cuantificación de las hectáreas adicionales que estaría dispuestos los agricultores a sembrar Materiales regionales de Arroz. **Fuente:** AGROSAVIA Trabajo de Campo 2015

## Caracterización de la Oferta de semilla de arroces regionales

### Abastecedores de semilla:

El otro componente del mercado de semilla de arroz lo constituyen los agricultores de la región que producen la semilla para ser distribuida a los agricultores que son los demandantes de semilla la cual se presenta en la gráfica 5. En primer lugar, se puede inferir que la oferta de semilla de arroz regional es muy estrecha y solo se limita a una producción local donde predomina la costumbre de guardar la semilla de la cosecha anterior con poca intermediación. Se puede apreciar que cambia de fuente de adquisición de semilla de una siembra a otra, es decir, utiliza arroz de su cultivo en una y en la otra la del vecino y así va cambiando, esto lo hace un 27% de la muestra encuestada, mientras que un 9% obtiene la semilla de agricultores que se dedican a producir semilla y 2% de organizaciones de productores que producen los materiales de interés y un 63% usa la semilla que deja de la cosecha anterior. Las razones de porqué acostumbran a usar una sola fuente de semilla dice que porque puede controlar la calidad, que si el mismo la produce tiene la seguridad que es semilla de muy buena calidad y sobre todo que en el mercado no se consigue la semilla de arroz Regional. Palau (2020) manifiesta que las demandas de semillas comerciales tienen nefastas consecuencias directas para las poblaciones rurales por la dependencia alimentaria, por la pérdida de semillas nativas y criollas que afectan directamente la economía global por el modelo económico desarrollado.



**Figura 5.** Principales abastecedores de semilla de arroz regional en la Mojana.

**Fuente:** AGROSAVIA Trabajo de Campo 2015.

### Costos de producción de la semilla de arroz

Los agricultores tienen mucha variación en cuanto al valor del costo para producir un kilo de semilla de arroz como se muestra en la tabla 2, el costo unitario de producir un kilo de semilla de arroz, el cual en promedio es de \$ 634 pesos colombianos (un dólar = \$ 4.800 col).

**Tabla 2.** Costos de producción de un kilo de semilla de arroz por los productores de la Mojana.

Estadístico	Valor Pesos colombianos Por kilogramo de semilla*
Media \$COP.	634,80
Mediana \$COP.	456,00
Moda \$ COP.	500
Mínimo \$COP.	162
Máximo \$COP.	3000

**Fuente:** Cálculos con base en trabajo de campo Agrosavia 2018 \*Valor de un dólar= \$ 4.800 COP.

### Estimación de Ingresos por venta de semilla de arroz regional:

Los productores pagan un promedio hasta \$COP 2000 por kg de semilla y el costo de producción en general tomando la moda que

en total es de \$COP 500 Kg, es posible calcular la eficiencia que en este caso es del 300%, lo que quiere decir que por cada peso invertido en producir un kilo de semilla de arroz al venderlo por los \$ 2.000 pesos recuperan los \$ 634 que invirtió y genera adicionalmente \$COP 1.366 pesos es decir se obtiene una ganancia del 68.3% con la producción de la semilla. Se aclara que la racionalidad o razón de ser del agricultor no es la de producir semilla sino el producto terminado que es el arroz listo para el consumo, en algunos casos solo para alimentar al núcleo familiar.

Con el uso de la técnica de regresión por el método de mínimos cuadrados y con datos de los precios y las cantidades de semilla, además teniendo en cuenta el costo unitario se estimaron las funciones de oferta y demanda de semilla de arroz.

### Función de oferta

**Tabla 3.** Resultados del Modelo de estimación de la función de oferta de semilla de arroz en los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar y Antioquia 2018

Parámetros				
Variable dependiente	$\alpha$	$\beta$	probabilidad.	
Oferta	antilig.	3,84	0.023	0,01

Al estimar una función de oferta la cual fue producto de relacionar el precio al productor de semilla que es el mismo costo unitario de producción con las cantidades de semilla producidas. Se tienen que la elasticidad de la oferta tiene signo positivo como consecuencia de la relación directa entre precio y cantidad ofrecida (Tabla 3), principio económico que se cumple. Esto significa que variación del 1% en el precio de la semilla de arroz produce un aumento del 2,3% en la cantidad ofrecida de semilla de arroz. Al aumentar el precio los productores se ven estimulados a aumentar

las cantidades producidas de semilla. Con un precio de 10 pesos producirían 4 kilos de semilla y con un precio de 500 producirían 15 kilos de semilla de arroz.

### Función de demanda

**Tabla 4.** Resultados del Modelo de estimación de la demanda de semilla de arroz en los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar y Antioquia 2016

Parámetros				
Variable dependiente		$\alpha$	$\beta$	probabilidad.
Demanda	antilig.	1,06	- 0.0126	0,00001

**Fuente:** Cálculos del estudio AGROSAVIA 2018

Los resultados de la estimación presentan confiabilidad por tanto el parámetro presentó el signo esperado negativo lo muestra la relación inversa entre el precio y la cantidad demandada de semilla. La estimación de la función de demanda de semilla de arroz, por una parte, permite entender la racionalidad del agricultor quien al enfrentarse a precios más altos prefiere disminuir las cantidades de semilla así cuando el precio está en \$COP 200 Kg de semilla. la demanda disminuye en 1,45 kilos y cuando está a \$COP 300 disminuye en 2,72 kilos porque su presupuesto de producción no le alcanza.

La dinámica de suministro y adquisición de la semilla los datos permiten establecer que el abastecimiento se hace por tres modalidades: contratos con el agricultor que la produce que corresponde a un 14% de la muestra encuestada, sociedades con el productor donde el productor y el proveedor comparten costos de producción bajo la modalidad de riesgo compartido y lo hace un 6% de la muestra, el otro 80% se hace a través de compra directa a través de visitar la zona en el momento de la cosecha. En realidad, a pesar de tratarse

de agricultores pequeños no es muy común la informalidad del mercado de la semilla de arroz. La explicación de la demanda de

semilla a través de las variables: experiencia, ingresos de los agricultores, área cultivada se presenta en la tabla 5.

**Tabla 5.** Resultados de la regresión de la explicación de la demanda de semilla de arroz

Variable	Coefficiente	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3303933	0.391290	8443697	0.0000
EXPERIENCIA	-0.182299	0.098501	-1850741	0.0676
INGRESOS	0.308761	0.123301	2504119	0.0141
AREA	0.198499	0.072582	2734812	0.0076

**Fuente:** Cálculos con base en trabajo de campo Agrosavia 2021.

Se observa la consistencia del modelo de estimación donde todas las variables independientes resultaron significativas lo que quiere decir que el valor de los parámetros es diferente de cero, además cumple con las características de multicolinealidad y no correlación serial con un valor del estadístico Durbin-Watson de 1,978. Se puede establecer que los entre mayor son los ingresos de los agricultores y el área cultivada mayor será la disposición a aumentar el uso de la semilla, la experiencia con signo negativo permite entender que los agricultores no están interesados en cambiar o modificar el uso de la semilla por lo que el valor del parámetro resultó negativo.

Los productores manifiestan que no existe una empresa en especial que venda semilla de arroz y que esta se obtiene directamente de los productores, reconocen que en algunas épocas del año la semilla escasea especialmente por baja producción de arroz de los semestres anteriores y también algunas veces por bajas en la compra de semilla esto hace que los agricultores no destinen gran cantidad de la producción a la semilla y por esto escasea.

En la mayoría de los casos los agricultores manifiestan que el precio de la semilla se ve reflejado en la calidad de la semilla.

Esto se aprecia en mayor germinación, cultivo sano, menos gasto en plagas y enfermedades, mayor calidad del grano y menos presencia de malezas como el caso del arroz rojo. Le atribuyen mayores rendimientos a la semilla de mejor calidad.

## CONCLUSIONES

Es posible aumentar la cantidad de semilla producida ya que tendrá una respuesta positiva en la demanda si se tiene en cuenta que en varias épocas del año realizan siembras y requieren de semilla, lo cual es muy importante si se quiere hacer un programa de producción de semilla que responda a los incrementos del área cultivada.

Los cálculos y estimación de las funciones de oferta y demanda evidencian la relación precio cantidad ofrecida y demandada, sin embargo, es importante pensar en producir a un costo unitario más bajo para atraer agricultores que a futuro estén interesados en aumentar el área cultivada:

Con relación a la oferta el estudio pone al descubierto la inexistencia de una empresa que se dedique a la producción y venta de semilla de arroces criollos para la subregión de La Mojana.

## AGRADECIMIENTOS

A los agricultores de arroz 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.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que es un trabajo original y no existió conflicto de intereses de ningún tipo en la elaboración y publicación del manuscrito.

## REFERENCIAS

- Aguilar, T., García, A. M. y García, M. 2018.** Sistema participativo de garantía de la calidad de semillas criollas y nativas para las casas comunitarias de semillas en Colombia (T. Aguilar Gómez (ed.) <https://www.semillasdeidentidad.org/es/sistema-participativo-de-garantias>
- Aguilera, M. 2004.** La Mojana: riqueza natural y potencial económico. Banco de La República, Centro de Estudios Regionales-CER. Documento No. 48. 73 pg.
- Andrade, M. 2014.** Producción de arroz demanda tecnificación.» CORCOM, 31
- Baquerizo, P. 2010.** La producción de arroz en el Ecuador, Provincia del Guayas. Guayaquil Ecuador.
- Bellon, M. y Berhaud J. 2006.** Traditional Mexican agricultural systems and the potential impacts of transgenic varieties on maize diversity. En *Agriculture and Human Values* 23: 3–14. DOI [10.1007/s10460-004-5861-z](https://doi.org/10.1007/s10460-004-5861-z).
- Cadena, J., Cuello, D., Romero, J. y Pérez, S. 2021.** Caracterización del sistema de producción de arroz criollo en La Mojana, Colombia. *Revista Ciencia y Agricultura*. e-ISBN: 2539-0899. Vol. 18(2): 67-82.
- Carhuajulca, A. 2020.** Plan de negocio para la producción y comercialización de semilla certificada de arroz en la empresa agro servicios Pacasmayo SAC. [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2973/1/TL\\_CarhuajulcaDelgadoAlember.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2973/1/TL_CarhuajulcaDelgadoAlember.pdf)
- Departamento Nacional de Estadística - DANE. 2016.** IV Censo Nacional Arrocero. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-arrocero>
- García, E. L., Litardo, R. M., Mora, F. C. y Morán, E. S. H. 2020.** Caracterización de fincas arroceras en sistemas de producción bajo riego, en el Cantón Daule. *Journal of science and research*. 5(1), 156-168. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4425064>
- Jaramillo, J. G., Peña, B. V., Hernández, J. H., Díaz Ruiz, R. y Espinosa Calderón, A. 2018.** Caracterización de productores de maíz de temporal en Tierra Blanca, Veracruz. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(5), 911-923. <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v9n5/2007-0934-remexca-9-05-911.pdf>
- Jin, S., Mansaray, B., Jin, X. y Li, H. 2020.** Preferencias de los agricultores por los atributos de las variedades de arroz en Sierra Leona. *Sec de alimentos*. 12, 1185-1197 <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12571-020-01019-w.pdf>

- Martínez, A. 2013.** Caracterización socioeconómica de los sistemas de producción de la región de La Mojana en el Caribe de Colombia. *Agrosavia Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 165-185. IN: 0122-8706.
- Martínez, R. A., Tordecilla, L., Grandett, L., Pérez, S., Regino, S. y Luna, L. 2021.** Caracterización socioeconómica y tecnológica del cultivo de ñame (*Dioscorea* sp) en la región Caribe colombiana. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 25(2): 7-34
- Molina, A., Ostos, M., Buenaventura, M. S. y Argüelles, J. 2020.** Caracterización y tipificación socioeconómica en productores de cultivos transitorios ubicados en Piedemonte y Altillanura plana. *Orinoquia*, 24(1), 113-127.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) 2006.** Sistema de Semillas de calidad Declarada. Estudio FAO Producción Y Protección Vegetal 185. Consulta de expertos Roma, 5–7 de mayo de 2003 Servicio de Semillas y Recursos Fitogenéticos de la FAO.  
<http://www.fao.org/3/a-a0503s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Dirección de Estadísticas: FAOSTAT. 2017.** Los cereales y nosotros: el momento de renovar un antiguo vínculo.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Dirección de Estadísticas: FAOSTAT. 2020.** Disponible  
<http://faostat3.fao.org/faostat>
- Grupo semilla, 2018.** Producción y conservación de semillas nativas y criollas de buena calidad y sanidad.  
[https://www.semillas.org.co/apc-aa-files/5d99b14191c59782e-ab3da99d8f95126/cartilla-produccion-de-semillas\\_web.pdf](https://www.semillas.org.co/apc-aa-files/5d99b14191c59782e-ab3da99d8f95126/cartilla-produccion-de-semillas_web.pdf)
- Palau, M. 2020.** Territorios en disputa: Agronegocios vs. Agricultura campesina. *Ciencia Digna/ América Latina*, 1(1), 68–75.  
<http://uccsnal.org/wp-content/uploads/2020/04/REVISTA-UCCSNAL-mayo-2020-Nro-1.pdf#page=68>
- Pérez, S., Villota, C., Castaño, A. y Romero, J. 2020.** Producción de semilla de arroz regional en manos de pequeños productores: experiencias y lecciones aprendidas con la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de la vereda Lana (Asoprolana), del municipio de Majagual (Sucre). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia). 128 p.  
<https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7403619>
- Rodríguez Osuna, J. 2005.** Métodos de muestreos, casos prácticos. Centro de Investigaciones Sociológicas.  
<https://libreria.cis.es/libros/metodos-de-muestreo-casos-practicos/9788474763843>
- Romero, F. J., Morales, J. y Pérez, S. 2020.** Manual técnico para producción de semilla de arroz regional (*Oryza sativa*) en la subregión de La Mojana. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia). 60 p.  
<https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7403367>
- Saavedra de C, E. 2018.** Análisis de la percepción del clima, de los agricultores del caribe húmedo de Colombia. *Investigación Agropecuaria* 15(1): 57-70.

- Sánchez Upegüi, A. 2010.** Introducción: ¿Qué es caracterizar? Medellín, Fundación Universitaria Católica del Norte.
- Sanjinez, F. y Julca, A. 2019.** Caracterización de parcelas productoras de arroz (*Oryza sativa* L.) en Tumbes, Perú. *Agroindustrial Science*, 9(1), 67-75.  
<https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2019.01.09>
- Sili, M., Fachelli, S y Meiller, A. 2016.** Juventud rural: factores que influyen en el desarrollo de la actividad agropecuaria. Reflexiones sobre el caso argentino. *Revista de Economía e Sociología Rural*, 54, 635-652.
- Strauss, A. y Corbin, J. 2002.** Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín: Universidad de Antioquia.