

APORTE DEL SISTEMA FORMAL EN SEMILLAS MEJORADAS DE GRANOS BÁSICOS Y CEREALES A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LA PALMA, PINAR DEL RÍO

E. M. Ferro[✉], E. Chirino, M. Márquez, H. Ríos, Odile Rodríguez, R. J. Valdés y A. A. Sarmiento

ABSTRACT. An investigation was carried out in *La Palma* town, Pinar del Río, with the objective of evaluating the role played by the formal production and improved seed distribution system of main grains: bean (*Phaseolus vulgaris*, L.), maize (*Zea mays*, L.) and rice (*Oryza sativus*, L.), to support town's food security. Thus, historical records of grain seed entry to the urban farm within the latest seven years were analyzed concerning the varieties introduced, prices and quantities sold. For data analysis, tendency performance graphs were plotted and correlations analyses were performed. It was recorded that agriculture of main grains from *La Palma* is carried out over 94.8 % with farm-produced seeds whereas the formal seed system has given a poor contribution to town's food security, providing only 4.08 % of improved seed to maize, 5.20 % to bean and 0 % to rice.

Key words: seeds, food security, grains, cereals

INTRODUCCIÓN

Las semillas se consideran el insumo básico para el desarrollo de la agricultura, debido a que garantizan la producción de granos y suplen con nuevos recursos al genofondo agrícola (1).

Uno de los campos de la investigación, donde los organismos internacionales, nacionales y compañías privadas han invertido mayor número de recursos, es el mejoramiento genético para la generación de nuevas variedades mejoradas, con el objetivo de incrementar los rendimientos y garantizar, supuestamente, la seguridad alimentaria (2).

E. M. Ferro y R. J. Valdés, Profesores Auxiliares; E. Chirino y M. Márquez, Profesores Instructores de la facultad de Agronomía de Montaña (FAMSA), Universidad de Pinar del Río; Dr.C. H. Ríos, Investigador Auxiliar y Ms.C. Odile Rodríguez, Investigador Agregado del departamento de Genética y Mejoramiento Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), gaveta postal 1, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700 y A. A. Sarmiento de la Sede Universitaria Municipal La Palma, Universidad de Pinar del Río (UPR), Cuba.

✉ emferro@af.upr.edu.cu

RESUMEN. Se llevó a cabo una investigación en el municipio La Palma, Pinar del Río, con el objetivo de valorar el papel que ha jugado el sistema formal de producción y distribución de semillas mejoradas de granos principales: frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.), maíz (*Zea mays*, L.) y arroz (*Oryza sativus*, L.), en apoyo a la seguridad alimentaria de este municipio. Para ello, se analizaron los registros históricos de la entrada de semillas de estos granos a través de la granja urbana durante los últimos siete años, referentes a variedades introducidas, precios y cantidades vendidas. Para el análisis de los datos, se plotearon gráficos de comportamiento tendencial y se realizaron análisis de correlación. Se encontró que la agricultura de los granos principales de La Palma se lleva a cabo en más de un 94.8 % con semillas de producción campesina y que el sistema formal de semillas ha tenido un aporte pobre a la seguridad alimentaria de este municipio, contribuyendo con un 4.08 % de semilla mejorada para el cultivo del maíz, 5.20 % al frijol y 0 % al arroz.

Palabras clave: semillas, seguridad alimentaria, granos, cereales

Comúnmente, las semillas provenientes de este sistema se certifican y distribuyen por grandes empresas agrícolas con tecnología de producción costosa y alta (3).

Se ha señalado que su sentido social se hallaba en la producción constante de variedades mejoradas de los cultivos agrícolas, para sobrepasar todas las adversidades y expectativas productivas, que asegurasen suplir las necesidades de la sociedad (4).

Sin embargo, la tecnología generada bajo este esquema estrictamente disciplinario, que considera solamente aspectos de carácter técnico, choca con la condición social y económica del productor, así como con sus antecedentes culturales y, obviamente, son rechazados por este (2).

Hasta ahora ha sido variable el impacto del sector formal en términos de mejoramiento de los cultivos. Típicamente, en ambientes agrícolas uniformes y favorables, la introducción de variedades mejoradas ha sido exitosa (5). No obstante, para las muy diversas medioambientalmente y tensas áreas marginales, las recomendaciones generales y la tecnología "uno sirve para todo", no fue una estrategia apropiada (6).

En los países en desarrollo, los agricultores, no el mercado, tampoco el estado, abastecen de forma directa casi el 70 % de las necesidades de semillas (7).

Para el caso específico del sistema formal cubano de producción y distribución de semillas, se cumplen los mismos patrones referenciados con anterioridad, pero se desconoce la contribución que realiza a la seguridad alimentaria de los sistemas locales de producción de alimentos.

El objetivo de este trabajo ha sido estimar cuantitativamente el aporte que ha realizado el sistema formal de producción de semillas en granos principales al genofondo agrícola y a la seguridad alimentaria del municipio La Palma, en cumplimiento de su misión social.

MATERIALES Y MÉTODOS

Región de estudio. Esta investigación se llevó a cabo en La Palma, Pinar del Río, el cual limita al oeste con el municipio Viñales, al sur con Los Palacios y Consolación del Sur, y al este con Bahía Honda. Se caracteriza por presentar un relieve ligeramente alomado, con valles intramontanos, donde los cultivos agrícolas se asientan durante la mayor parte del año.

Colecta de información. Para obtener información sobre el aporte que ha realizado el sistema formal de mejoramiento, producción y distribución de semillas, correspondiente a la seguridad alimentaria y diversidad, se colectó información en la granja urbana, que es la institución que lo representa en La Palma. Se realizó una entrevista a la licenciada Mercedes Hernández, económica del lugar, para comprender los elementos esenciales que caracterizan la comercialización de los granos principales. A la par se colectaron los datos históricos de introducción y comercialización de los granos principales (arroz, frijol y maíz), registrados durante el período comprendido entre el 2000 y 2007 referentes a:

- ★ Número de variedades introducidas por cultivo (arroz, frijol -*Phaseolus vulgaris* y *Vigna unguiculata*- y maíz) durante el período de estudio.
- ★ Cantidad de semillas comercializadas por año para cada variedad durante el período de estudio.
- ★ Precio de las semillas de los granos principales comercializadas.
- ★ Principales consumidores.

Se utilizaron valores históricos de frijol caupí comparativamente junto con los de frijol común, a favor de realizar un mejor análisis. Se colectó, además, información de la empresa de cultivos varios municipal, concerniente al área total utilizada para el cultivo del arroz, maíz y frijol cada año de estudio en el municipio. Con esos datos se estimaron las cantidades de semillas necesarias, para cubrir todas las áreas de estos tres cultivos con semillas del sistema formal y, según las introducidas, se calcularon por defecto las áreas cubiertas con semillas del sistema formal e informal. Para ello, se entrevistó al agrónomo Luis Alberto Pumar, responsable del registro histórico de esa entidad.

Análisis de los datos. Se consideró como indicador de satisfacción de semillas mejoradas, el porcentaje de áreas cubiertas con semillas del sistema formal, en relación al 100 % de las necesidades de semillas a cubrir sobre la base del área total que se cultiva de cada cultivo en el municipio. El porcentaje de satisfacción de semillas de frijol, necesario para las áreas que se siembran en el municipio, se calculó teniendo en cuenta el rango de utilización de semillas por hectárea de 20 a 60 kg.

Se analizaron, también, las tendencias de comercialización de semillas en relación con los precios, utilizando los registros históricos de cantidades vendidas y sus precios.

El aporte a la diversidad de los granos principales se realizó de acuerdo al número de variedades introducidas y su destino. Para ello, se utilizó la aplicación *Microsoft Excel de Office 2007*.

Por otra parte, se efectuó el análisis de correlación, para valorar la tendencia existente entre variables como las cantidades vendidas y su precio de comercialización. Para ello, se utilizó el paquete estadístico para Ciencias Sociales (*SPSS 11.5 para Windows*).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aporte de semillas mejoradas. Los registros de suministro de semillas de los granos principales (frijol, maíz y arroz) en el municipio durante el período 2000-2007 se muestran en la Figura 1.

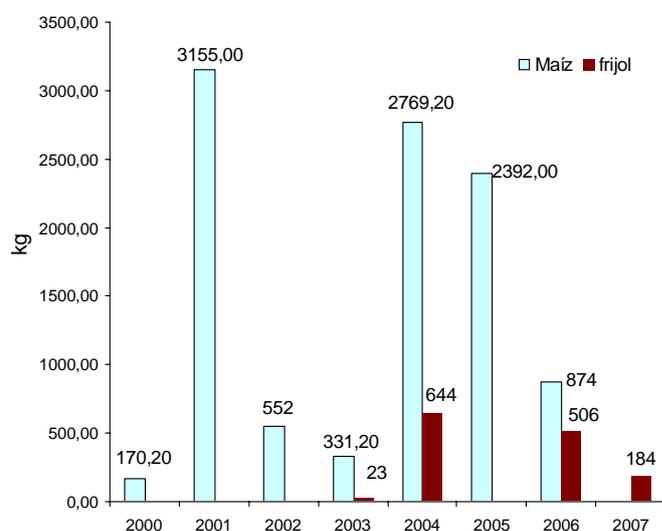


Figura 1. Kilogramos de semillas de maíz y frijol introducidos por el sistema formal en el municipio La Palma, durante un período de ocho años

Esta figura no muestra las cantidades de arroz introducidas en La Palma, debido a que durante este período, no hubo comercialización de semilla mejorada de este cereal a través de las vías formales. Además, el suministro de semillas mejoradas de maíz ha sido muy variable en los años registrados del 2000 al 2006. En el 2000 se

registraron los valores más bajos de comercialización de semillas mejoradas de maíz, con solo 170 kg y en el 2001, presentaron los mayores valores con 3 155 kg. Dos años seguidos (2002 y 2003) después de la mayor compra de semilla de maíz, se registraron valores bajos de adquisición, 552 y 331.20 kg. Los años subsiguientes (2004, 2005 y 2006) revelan una clara tendencia a la disminución de su comercialización. No se muestran valores referentes al suministro de semillas en el 2007, por no encontrarse disponibles.

Según los datos del registro de la empresa de cultivos varios, el área anual sembrada de maíz, incluidos los sectores campesino y estatal en La Palma, asciende a 130 caballerías. La necesidad de semillas mejoradas para cubrir esta demanda es de aproximadamente 35880 kg anuales, calculada a partir de la densidad de siembra y la tecnología de poner dos semillas por nicho utilizada en la región (8).

Apoyados en los datos de la cantidad de semillas necesarias y la introducida por años, se pudiera concluir que no se cubren las necesidades locales de semillas mejoradas de maíz en los años que se muestran. De los 35880 kg necesarios, la mayor cantidad introducida al sistema fue de 3155 kg (8.79 % satisfacción) en el 2001 y la menor se corresponde con el 2000, en que se introdujeron 170 kg (0.47 % satisfacción) de semillas de maíz mejorado.

La Tabla I muestra los porcentajes de satisfacción de semillas de maíz por año, para los cultivos de frijol y maíz, en correspondencia con lo que se necesita para cubrir el 100 % de las áreas con semilla mejorada.

Tabla I. Porcentaje de satisfacción lograda por concepto de áreas cubiertas con semillas mejoradas de maíz y frijol provenientes del sistema formal de La Palma

Años	% satisfacción de semillas de maíz	% satisfacción de semillas de frijol
2000	0.47	No disponible
2001	8.79	No disponible
2002	1.54	No disponible
2003	0.92	0.21 y 0.07
2004	7.72	9.79 y 3.26
2005	6.67	No disponible
2006	2.44	4.25 y 1.72
2007	No disponible	1.57 y 0.52

Fuente: Granja urbana municipal La Palma (9)

Como se puede observar, en ningún año el porcentaje de satisfacción llega a cubrir el 10 % de las áreas que se siembran anualmente de maíz en el municipio y existen años, como el 2000, en que las semillas mejoradas no llegan a cubrir el 1 % de estas áreas. Esto sugiere que más del 90 % de las semillas de maíz utilizadas en el municipio son de origen campesino.

Para el caso del frijol, igualmente el suministro de semillas mejoradas es variable en sus cantidades por año

y muy poco diverso en relación con las variedades que se ofertaron. Durante la etapa de estudio, se introdujo una variedad de frijol caupi, una variedad de frijol rojo sin registro de nombre y la variedad BAT 304.

Al igual que en el maíz, en ninguno de los años registrados se logra satisfacer el 10 % de las áreas que se siembran de este cultivo.

En el 2003, se registraron los valores más bajos de semillas mejoradas introducidas, 23 kg solamente. Es palpable, según los valores que se exhiben, que el sistema formal es incapaz de cubrir las áreas que se siembran anualmente con semillas mejoradas de frijol en La Palma.

Estos resultados confirman otros planteamientos referentes a que los campesinos utilizan variedades locales y casi nunca variedades del sistema formal (10). También concuerda con otros resultados del estudio del sistema local de semillas de maíz en La Palma, que demostraron que el 100 % de los productores entrevistados no tenían relación con el sistema formal (11).

En la Figura 2 (A y B) se plotean los porcentajes promedio de utilización de semillas de maíz y frijol durante el período 2000-2007, dependiendo de su origen (empresa de semilla nacional o de campesinos). Los porcentajes muestran que en el frijol, el 94.80 % de la semilla utilizada proviene de producción propia, o sea, campesina y solo el 5.20 % fue facilitada por el sistema formal de semillas.

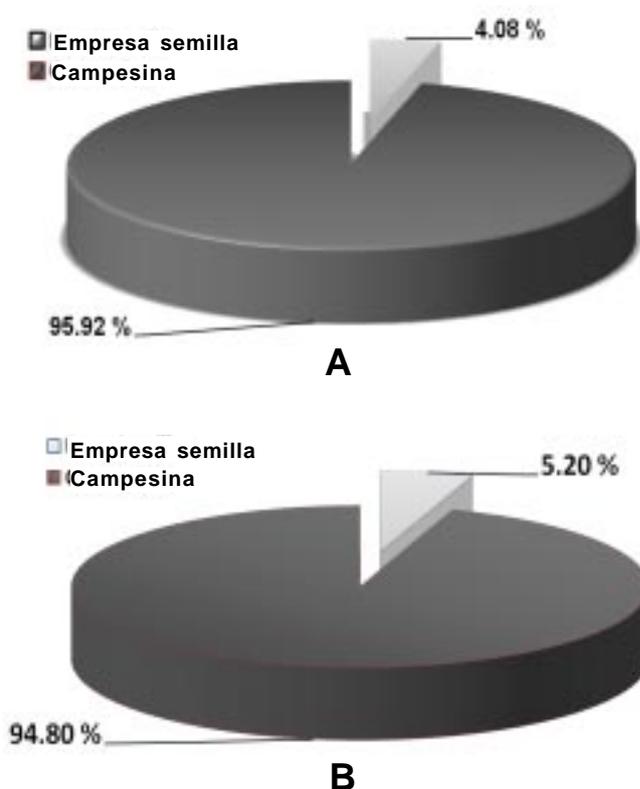


Figura 2. Porcentaje promedio de áreas cubiertas con semillas mejoradas de maíz (A) y frijol (B) en los años registrados del 2000 al 2007

El cultivo del maíz presenta una situación muy similar, el 95.92 % proviene de la semilla que seleccionan año tras año los productores de sus propias cosechas y el sistema formal solo ha llegado a aportar el 4.08 % de la semilla, que se utiliza para sembrar todas las caballerías que se cultivan de este cereal en el municipio anualmente.

Estos resultados concuerdan con los que expresaron que las semillas comerciales representan solo una porción de lo que los agricultores en realidad siembran (7).

Sobre este tema, Almekinders enunció y demostró que las semillas producidas, seleccionadas y conservadas de los campesinos son aún la fuente predominante de semillas en el mundo (12). Los valores que se muestran en la Tabla II coinciden, en gran medida, con lo encontrado en la Palma.

Tabla II. Áreas sembradas con semillas suministradas por el sistema formal de semillas en varios cultivos y países

	Formal	Informal
Arroz		
Tanzania	1	99
Pakistan	6	94
Egipto	38	62
Turquia	28	72
Frijol		
Malawi	4	96
Sambia	12	88
Honduras	2	98
Egipto	14	86
Maíz		
Sambia	70	30
Mozambique	10	90
Pakistan	6	94
Egipto	36	64
Honduras	15	85

Fuente: Traducido de Almekinders (13)

Toda esta información evidencia el suministro pobre de semillas mejoradas de granos principales que ha realizado el sistema formal a la seguridad alimentaria de La Palma y da fe que este ha dejado de cumplir su papel social y la razón de su existencia.

Análisis de la baja adopción de semillas

● Elemento socioeconómico

La oferta de semillas de maíz estuvo compuesta por ocho materiales, entre ellos dos híbridos, una variedad de rosita y cinco variedades de polinización libre. Los híbridos recibieron muy poca aceptación o interés campesino, solamente en siete años se han comprado 276 kg de esta semilla.

Un elemento interesante que sustenta la teoría de que los campesinos muestran poco interés hacia las semillas formales o mejoradas, lo aportó la económica de la granja

urbana¹, quien planteó que el 4.08 % de la semilla de maíz introducida era comprada fundamentalmente por algunas CPA del municipio, las que por no contar con mecanismos autónomos de conservación de granos, realizaban compras frecuentemente cerca de los períodos de siembra. Agregó, además, que otra parte importante de ese 4.08 % era comprada por productores de patios urbanos, para utilizarla como alimento animal. Se encontraron algunas evidencias de los planteamientos referentes al poco interés de los productores por la semilla del sistema formal. Al revisar minuciosamente los datos de compras realizadas en este período, se encontró que 2001, 2004 y 2005 fueron los años que más volumen de semillas vendieron: 53.74 % del total vendido en los siete años. Coincidentemente en estos años se muestran los precios más bajos de ventas de semillas.

La Tabla III muestra las variedades que aparecen sombreadas, que están entre las que más kilogramos se vendieron durante los siete años de estudio y las que menor precio presentaban. Además, de las 12 ventas de semillas de maíz realizadas en estos tres años, estas tres que se encuentran sombreadas representaron el 66 % de las ventas de estos años y muy significativo lo es también, que representaron el 44.50 % de todas las ventas ejecutadas en los siete años de estudio.

Tabla III. Años de mayores ventas de semillas de variedades de maíz suministradas por el sistema formal, cantidades y precios en pesos por kilogramos de semillas

Años	Variedades	Kg vendidos	Pesos/kg
2001	FR-28	2074.60	4.75
	ROSITA	69.00	9.74
	P7928	874.00	4.97
	VST-6	92.00	4.97
	HDT-311 (Híbrido)	46.00	6.23
Total		3 155.00	
2004	Tuson	2162.00	4.34
	Rosita	0.43	9.11
	P7928	552.00	3.84
	HDT-444 (Híbrido)	46.00	6.21
Total		2769.20	
2005	Tuson	414.00	4.97
	TGH	736.00	4.99
	VST-6	1242.00	4.34
Total		2392.00	

Fuente: Granja urbana municipal La Palma (9)

Un elemento muy interesante a notar es que las mayores ventas no siguen un patrón varietal, o sea, en cada una de las mayores adquisiciones de semillas mejoradas, no se compraron las mismas variedades, sino diferentes. Por otra parte, el patrón bien visible que sí comparten es el precio de venta. Las mayores compras de semillas se realizaron con precios entre 4.34 y 4.75 pesos.kg⁻¹ de semilla de maíz, o sea, los precios de ventas más bajos registrados.

¹M. M. Hernández, comunicación personal, 2007

El análisis de correlación entre los kilogramos vendidos por variedad y sus precios en kilogramos en los años de mayores ventas dio el valor -0.53 . Este resultado muestra la tendencia de que los compradores se interesan más por las variedades de menor precio y viceversa, pues compran menos las variedades de mayores precios.

En un estudio del sistema local de producción de maíz de La Palma, se señaló que el sistema dedicaba mayormente su producción al autoconsumo (11). El cultivo del maíz, el arroz y el frijol no son comerciales, por ende, no constituyen fuentes de ingresos importantes para los productores; de ahí que se dediquen al autoconsumo familiar y como una vía de abaratar los costos obtienen año por año las semillas de sus propias producciones. Estos elementos nos llevan a suponer que las bajas compras de semillas por los productores palmeros sea también una consecuencia de las condiciones socioeconómicas y comerciales que caracterizan el sistema productivo de La Palma.

En el caso del frijol, la tendencia ha sido similar al maíz. En la Figura 3 se muestra el comportamiento que ha tenido la variedad de frijol más comercializada en el sistema, la BAT 304. De precios iniciales registrados en el 2004 de $12.91 \text{ pesos.kg}^{-1}$, ha aumentado en el 2007 a $15.34 \text{ pesos.kg}^{-1}$.

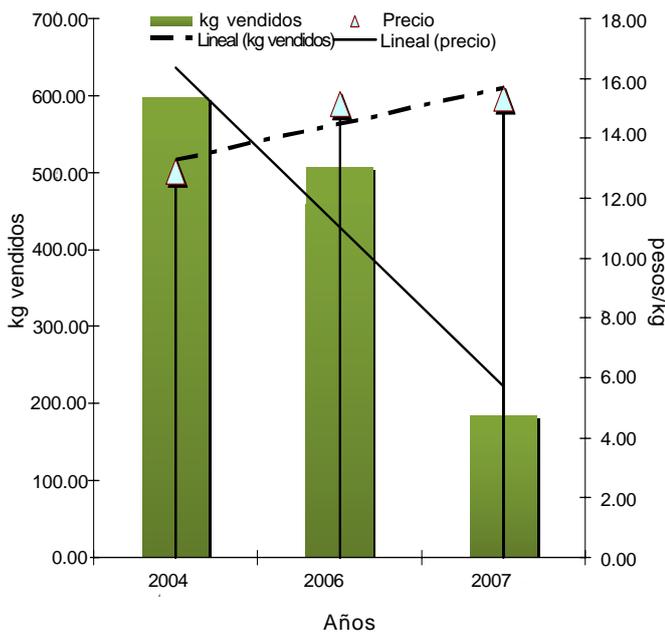


Figura 3. Relación de kilogramos de semillas de frijol vendidos y su precio promedio en los tres años de estudio

Esta tendencia al incremento de los precios observada en dicha figura, se corresponde con la reducción de las compras de semilla mejorada de la variedad de frijol BAT 304, bien representada por las líneas de tendencias. En el 2004 se compraron 598 kg de semillas de esta variedad a un precio de $12.91 \text{ pesos.kg}^{-1}$ y con el alza de los precios, en el 2006 se vendió el kilogramo a 15.14 pesos y solo se compraron 506 kg de semillas.

Finalmente, en el 2007, se vendió el kilogramo de semilla mejorada de esta variedad a 15.34 pesos, vendiéndose solamente 184 kg.

El análisis de correlación realizado a la cantidad de kilogramos vendidos en relación con el precio de venta por año dio una correlación fuerte pero negativa (-0.72), lo que significa que en la medida que suben los precios, los productores compran menos cantidades de semillas de frijol de la variedad BAT 304.

Este es otro elemento que fortalece la hipótesis de que aspectos socioeconómicos, como el precio de las semillas, son elementos importantes a tener en cuenta en la evaluación de las causas de la baja adopción de las semillas mejoradas.

Si se observan las Figuras 4 y 5, que plotean los kilogramos vendidos de semillas mejoradas de maíz y frijol, en relación con el incremento porcentual de su precio durante los años de estudio, se puede observar que existe una tendencia a incrementar los precios de las variedades que más han sido demandadas dentro del sistema.

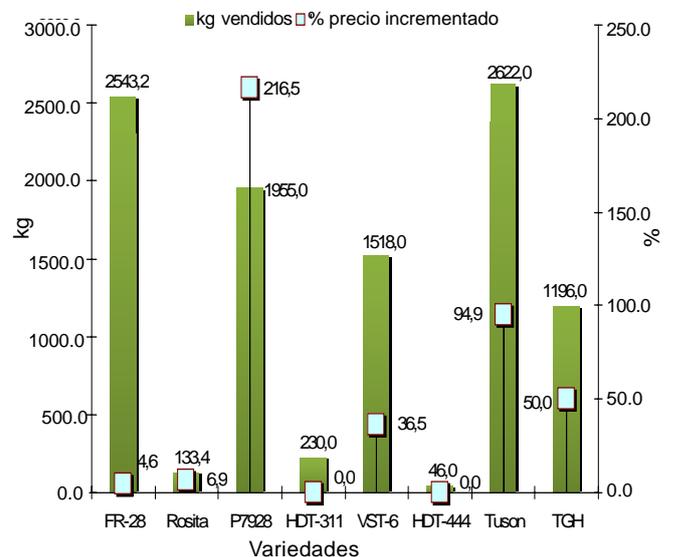


Figura 4. Kilogramos de semillas de maíz vendidos e incremento porcentual del precio durante los años de estudio

Casi todas las semillas de maíz sufrieron incrementos en sus precios originales, solo los híbridos HDT- 311 y HDT- 444 no cambiaron sus precios de venta original (Figura 4). Hay que tener en cuenta que los híbridos antes mencionados y la variedad de maíz de rosita comercializada, han sido los materiales de mayores precios de venta registrados desde los primeros años y los de menos cantidades de semilla vendidas.

Por otra parte, las variedades de mayor demanda como la P7928, VST-6, Tusón y TGH, han aumentado su precio original desde un 36.5 hasta 216.5 %. La variedad P7928 ha sido la que más ha elevado su precio con respecto al original. De 1.09 por libra en el 2000 llegó a 3.45 pesos por libra en el 2006, lo que representa un incremento del 216.5 %.

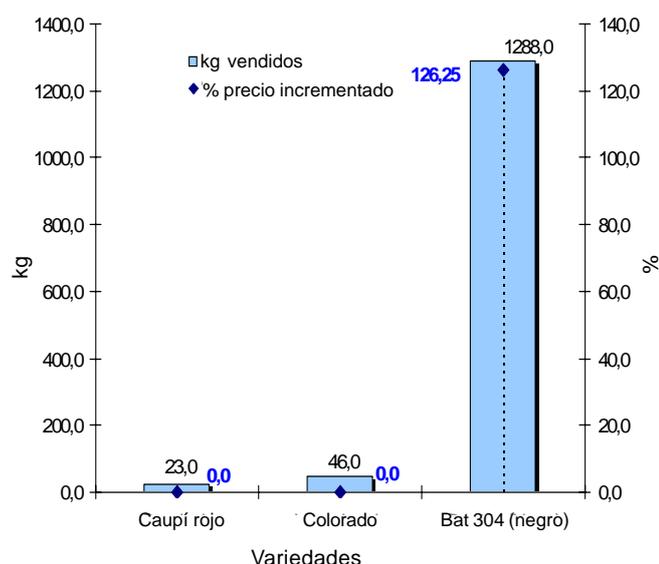


Figura 5. Kilogramos de semillas de frijol vendidos e incremento porcentual del precio durante los años de estudio

Se excluye a la variedad FR-28 de este alza y con buena demanda, pues solo aumentó un 4.6 % de su precio original (Figura 4).

La misma tendencia ha ocurrido en el caso del frijol (Figura 5), pues la variedad BAT 304, que ha tenido más aceptación en el sistema, ha incrementado su precio original en un 126 % y las variedades restantes no han recibido el mismo tratamiento, ya que no han sido muy comercializadas.

Esta tendencia al alza de los precios es un factor peligroso, que pudiera predisponer en el futuro a un mayor rechazo hacia las variedades mejoradas de los granos principales comercializadas por el sistema formal. Es por ello que proponemos a las autoridades encargadas de la comercialización y los precios de las semillas mejoradas de los granos principales, que presten especial interés a este factor.

Otro aspecto importante a tomar en consideración, además de las cantidades introducidas de semillas mejoradas, lo es el aporte pobre a la diversidad genética de granos principales realizado por el sistema formal (Figuras 4 y 5). Para el cultivo del arroz, no se ha introducido en ocho años ninguna variedad por las vías formales, solo tres se han comercializado para el caso del frijol y ocho para el maíz.

Además de las bajas cantidades de variedades introducidas por cultivo, reafirma el pobre aporte al sistema local, destino y uso que le han dado a esas semillas las CPA sin sistemas de conservación de semillas, dedicadas a la producción y venta fresca de sus producciones y productores urbanos de animales.

✿ Elemento sociocultural

No menos importante que el anterior es el elemento sociocultural y, en específico, aquellos aspectos que se relacionan con que las variedades mejoradas no se corresponden con los intereses de los productores, o sea, con los ideotipos de variedades que desean.

Algunos han tratado el tema y señalan la formación de patrones varietales en los materiales de los productores, debido a la continua selección, que les permite diferenciarlos y seleccionan a través de ellos, pero como a menudo los criterios de selección de los campesinos y fitomejoradores difieren, en ocasiones las características de las variedades mejoradas no se ajustan a los intereses de los agricultores (14).

Referente a esto, se ha planteado que los programas de mejoramiento de plantas se han dirigido al mejoramiento de cultivos en condiciones favorables, lo que parcialmente explica el hecho de que las variedades mejoradas no se adapten a las preferencias y a los ambientes de los agricultores (14, 15).

Los sistemas locales de producción, manejados principalmente por campesinos, se dedican mayormente al autoconsumo y tienen criterios de selección que se ajustan a sus principales necesidades e intereses, que son propios de su ambiente socioeconómico y cultural. Es por ello que si las variedades introducidas no concuerdan con estos intereses, no son adoptadas.

Todos los elementos tratados en este documento evidencian el pobre aporte realizado por el sistema formal de semillas a la seguridad alimentaria y sostenibilidad del municipio La Palma, así como los riesgos que se corren al proseguir los mismos modelos de producción, distribución y comercialización de semillas centralizados y descontextualizados.

Es vital y muy necesario buscar nuevas formas alternativas de sistemas de producción de semillas, que se enfoquen hacia la diversidad, donde los productores y lo local jueguen un papel más decisivo.

Los sistemas de semillas controlados por agricultores tienen que prosperar, si se tiene alguna esperanza en forma de agricultura autóctona, culturalmente significativa y sostenida socialmente en nuestros diferentes países. Sin embargo, requiere de una sofisticada estrategia y muy buena organización, ya que las claves de éxito serán la descentralización, autonomía real, el control local, los derechos colectivos y una fuerte integridad de los sistemas alimentarios que se sustentan en esos elementos (7).

CONCLUSIONES

- El sistema formal de mejoramiento, producción y distribución de semillas ha realizado un pobre aporte a la seguridad alimentaria del municipio La Palma, palpable en los bajos porcentajes de satisfacción de semillas mejoradas en las áreas cultivables de los granos principales (0 % arroz, 4.08 % maíz y 5.20 % frijol) durante el periodo 2000-2007.
- La agricultura de los granos principales del municipio La Palma es llevada a cabo en más de un 94.8 % con semillas de producción campesina.
- Ha sido poco significativa la contribución realizada por el sistema formal de semillas a la diversidad genética de los granos principales del municipio La Palma durante el periodo de estudio.

REFERENCIAS

1. Secoba, B. y Deressa, A. Validating farmer's indigenous social networks for the local seed supply in central Rift Valley of Ethiopia. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 2000, vol. 6, no. 4, p. 245-254.
2. Rodríguez, M. J. N. Desarrollo endógeno local de productores rurales de chile poblano (*Capsicum annuum* L.) en dos comunidades rurales de Puebla, México (Tesis de Doctorado en Ciencias Agrícolas). Puebla: Colegio de Postgraduados, 2004, 192 p.
3. Ortiz, R. *et al.*. La integración de los sistemas formales e informales de semillas de Cuba. En: Ríos, H., Hernández, M. M., Rosas, J. C. (eds.). *Fitomejoramiento Participativo. Los agricultores mejoran cultivos*. La Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2006. p: 241-264.
4. Rodríguez, C. *et al.* Mejora de Plantas. La Habana: Editorial Félix Varela, 1995. p. 1-193.
5. Byerlee, D. Modern varieties, productivity, and sustainability. *World Development*, 1996, vol. 24, p. 697-718.
6. Almekinders, C. J. M.; Hardon, J.; Christin, Ch. A. y Humphries, S. (eds). *Bringing farmers back into breeding. Experiences with participatory plant breeding and challenges for institutionalisation*. Wageningen: Agromisa Foundation (Agromisa Special 5), 2006.
7. Grain. Leyes de semilla imponiendo un apartheid agrícola. *Revista Biodiversidad*, 2005, vol. 46, p. 1-4.
8. Empresa de Cultivos Varios. Datos de archivos 2000-2007. La Palma. 2007.
9. Granja Urbana Municipal. Datos de archivos 2000-2007. La Palma. 2007.
10. Ortiz, R. *et al.* Impactos del fitomejoramiento participativo cubano. *Cultivos Tropicales*, 2007, vol. 28, No. 2, p. 5-12.
11. Fernández, G. D. Caracterización del sistema local de producción de maíz (*Zea mays*, Lin.) en el municipio La Palma, provincia Pinar del Río. (Trabajo de Diploma). Pinar del Río: Universidad. Facultad de Agronomía de Montaña, 2006. 51 p.
12. Almekinders, C. The importance of informal seed sector and its relation with the legislative framework. Paper presented at CTZ-Eschborn, Jul 4-5, 2000. pp. 16.
13. Almekinders, C. (2001). Científicos y agricultores logrando variedades mejores. Memorias del programa colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica. Managua: Fondo Noruego de Desarrollo y CIPRES ed., 2001, p. 5-14.
14. Miranda, S. *et al.*. Caracterización de los sistemas de semillas de frijol y maíz en el municipio La Palma, Pinar del Río. *Cultivos Tropicales*, 2003, vol. 24, no. 4, p. 41-47.
15. Ceccarelli, S. Specific adaptation and breeding for marginal conditions. *Euphytica*, 1994, vol. 77, p. 205-219.

Recibido: 7 de julio de 2008

Aceptado: 12 de marzo de 2009



Si desea adquirir este CD, puede contactarnos a través de:

revista@inca.edu.cu

El precio de venta es 25.00 CUC