

CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS LOCALES DE SEMILLAS DE FRIJOL Y MAÍZ DE LA PALMA, PINAR DEL RÍO

Sandra Miranda[✉], Daniela Soleri, Rosa Acosta y H. Ríos

ABSTRACT. Local maize and bean seed systems were characterized in “El Tejar-La Jocuma” community, as part of a diagnostic stage from the participatory plant breeding program through farmers’ surveys. Farmers produce, exchange, select and conserve seeds by apparently maintaining and preserving diversity. They have little access to seeds derived from formal system, their primary seed source being exchanged with other farmers within the community. Most farmers have only one maize landrace, «criollo» cv, that has been selected and maintained by local farmers for many years. This variety produces moderate yields under low input conditions and shows resistance to the primary diseases and pests of maize in the area. In contrast, beans present high varietal diversity on farm, although there is a lack of resistant genes to diseases like rust, whose occurrence has exponentially increased in the last five years. Facilitating farmers continuous access to new varieties may be an important means to support the incorporation of disease resistant genes into the local seed system via gene flow.

Key words: maize, kidney beans, seed, plant breeding

RESUMEN. Como parte de la etapa de diagnóstico del programa de fitomejoramiento participativo (FP), se realizó una caracterización de los sistemas locales de semillas de maíz y frijol de la comunidad El Tejar-La Jocuma. La información se obtuvo por medio de encuestas a los agricultores. El estudio mostró que el acceso de la comunidad a semillas provenientes del sistema formal es escaso, por lo que la producción, selección y conservación de semillas son realizadas por los propios campesinos en sus fincas y el intercambio ocurre fundamentalmente entre campesinos y con variedades de la misma comunidad. En el caso del maíz, los campesinos siembran fundamentalmente un tipo criollo local, que ha mostrado ser resistente a plagas y enfermedades, a través del tiempo, en condiciones de bajos insumos. En el caso del frijol, se observó que en la actualidad las fincas poseen una diversidad varietal relativamente alta. Esta diversidad, al parecer, no garantiza la presencia de genes de resistencia a enfermedades como la roya, que han tenido en los últimos años un aumento exponencial, según la percepción de los campesinos. Este estudio mostró la necesidad de facilitar a los campesinos de esta comunidad un acceso regular de nuevas variedades, que garanticen un flujo constante de genes que permitan el acceso a genes relacionados con la resistencia a enfermedades.

Palabras clave: maíz, frijol, semillas, fitomejoramiento

INTRODUCCIÓN

Los sistemas locales de semillas son aquellos en los cuales los campesinos, como principales actores en el manejo de los recursos fitogenéticos, conservan, producen, seleccionan e intercambian semillas, tanto de variedades mejoradas como locales, de diferentes cultivos agrícolas. En estos sistemas la diversidad varietal suele ser alta y las actividades de producción, selección e intercambio de semillas se encuentran integradas a la producción agrícola y a los procesos socioeconómicos de las comunidades campesinas (1). Por otro lado, el siste-

ma formal de semillas es aquel donde los recursos fitogenéticos son manejados fundamentalmente por científicos e instituciones públicas y privadas. El sistema de fitomejoramiento convencional como componente del sistema formal de semillas, se ha enfocado a la obtención y liberación de variedades de adaptación general, lo que ha estimulado el incremento de los rendimientos sobre la base del empleo de altos insumos agroquímicos y la reducción de la agrobiodiversidad (2). El fitomejoramiento convencional tiene la capacidad de acceder a la diversidad de diferentes partes del mundo, así como de generar y recombinar caracteres a través de diferentes metodologías como mejoramiento por mutaciones, variación somaclonal, hibridación, entre otras. En principio, estas metodologías fueron construidas para satisfacer las demandas de agroecosistemas homogéneos en condiciones de altos insumos (3). Sin embargo, el fitomejoramiento convencional tiene una serie de limitaciones para sistemas agrícolas de pequeña escala en

Sandra Miranda y Rosa Acosta, Investigadoras; Dr.C. H. Ríos, Investigador Auxiliar del Grupo de Fitomejoramiento Participativo, Departamento de Genética y Mejoramiento Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba; Dra.C. Daniela Soleri, Investigadora del *Environmental Studies Program*, Universidad de California, Santa Barbara

✉ sandra@inca.edu.cu, cucusandra@yahoo.com

ambientes variables y marginales, que han provocado que el impacto desde el punto de vista agroeconómico y socioeconómico en estos sistemas sea bajo (4). En este modelo, las variedades son obtenidas en estaciones experimentales, en condiciones controladas y con altos niveles de insumos energéticos, que no se encuentran usualmente en las fincas, por lo que los materiales obtenidos por sistema de fitomejoramiento convencional no se adaptan necesariamente a ambientes marginales o de bajos insumos agroquímicos (2). Por otro lado, los criterios de selección de campesinos y fitomejoradores a menudo difieren, por lo que en ocasiones las características de las variedades no se ajustan a los intereses de los agricultores. Otro inconveniente del fitomejoramiento convencional es que sus variedades son genéticamente homogéneas, lo cual no suele ser una necesidad para campesinos a pequeña escala y no brinda alternativas para la selección intravarietal. Por el contrario, los materiales que poseen alguna diversidad genética pueden ser más adecuados para ambientes variados y heterogéneos, por presentar una capacidad amortiguadora y un aumento del potencial adaptativo, dándoles opciones de selección a los campesinos (4).

Dadas las limitaciones, surgió en la década de los ochenta el fitomejoramiento participativo (FP), como una alternativa para el mejoramiento de plantas y el aumento de la adopción de variedades por los agricultores. El FP se define como una actividad, en la cual dos actores -el fitomejorador y el agricultor- de una manera colaborativa trabajan en el mejoramiento genético (5, 6).

Uno de los principales retos del FP es precisamente integrar el sistema formal de semillas y los sistemas locales de semillas en un solo sistema, lo que facilita a los agroecosistemas el acceso continuo a las variedades de ambos, potenciando la adaptación específica de las variedades, como vía para aumentar el rendimiento y bienestar de los participantes sobre la base de una mayor diversificación en los agroecosistemas (3). En este sentido, se han desarrollado en los últimos años programas de FP, cuyas metas potenciales son rendimientos mayores y más estables, liberación y diseminación de las variedades con mayor rapidez, mejoramiento de la diversidad biológica y conservación de germoplasma, así como la identificación eficaz de las necesidades de los usuarios, el incremento de la rentabilidad de los cultivos así como el fortalecimiento de capacidades y la generación de conocimientos para las comunidades agrícolas y los sectores formales de investigación y desarrollo (7). En muchos de estos sentidos, el FP ha tenido un gran impacto en los últimos años, no solo en ambientes heterogéneos (2, 8) sino también en ambientes homogéneos (9).

Por regla general, las investigaciones relacionadas con el FP comienzan con una etapa de diagnóstico o caracterización de los sistemas locales de semillas, en cuanto al manejo de los recursos fitogenéticos en las comunidades participantes. Esto permite determinar la problemática local previa a la intervención de FP, los po-

sibles puntos de entrada de dicha intervención y el inventario de los recursos fitogenéticos manejados por los sistemas locales de semillas (9). Una vez realizado el diagnóstico, la siguiente fase consiste en promover el acceso a la comunidad de nuevas variedades del cultivo en cuestión. En el caso de Cuba, esto se realiza por medio de las ferias de diversidad, donde los agricultores tienen la oportunidad de seleccionar, a partir de una gran cantidad de materiales, las variedades que se ajusten a sus necesidades e intereses particulares (10). Luego, en la tercera fase, los campesinos comparan en sus propias fincas, el comportamiento de las nuevas y antiguas variedades, por medio de la experimentación campesina, lo que les permite determinar, en la práctica, cuáles variedades serán conservadas, descartadas o diseminadas.

El presente artículo se dirige a caracterizar, como parte del diagnóstico, los sistemas locales de semillas en cuanto al manejo y estado de los recursos fitogenéticos de frijol y maíz antes de la intervención de FP en la Comunidad El Tejar-La Jocuma, La Palma, Pinar del Río.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la comunidad El Tejar-La Jocuma, ubicada en la porción norte del municipio La Palma, Pinar del Río.

Esta comunidad se escogió como caso de estudio por presentar un ambiente heterogéneo típico. La comunidad ocupa unos 10 km² y se caracteriza por tener una topografía muy irregular, con relieves de llanuras onduladas, disecciones desnudativas-acumulativas, con pizarras y areniscas. El relieve es relativamente joven y los suelos representativos son pardos y fersialíticos (11). La comunidad seleccionada está compuesta por 49 familias de campesinos, agrupadas en varias cooperativas de crédito y servicios (CCS). Los cultivos fundamentales son arroz, frijol, maíz, yuca, malanga y tabaco. Sus sistemas de producción se caracterizan por un bajo nivel de tecnificación de los sistemas de irrigación y mecanización. Históricamente, los campesinos de dicha comunidad han producido alimentos en sus fincas en condiciones de bajos insumos energéticos (12), presentando a su vez poca dependencia de los sistemas formales de semillas.

Los cultivos estudiados fueron el frijol y el maíz, por su importancia económica y alimenticia y por constituir posibles modelos de estudio de cultivos autógamos y alógamos en estas comunidades.

El frijol y el maíz son cultivados por todas las familias de la comunidad, quienes realizan dos siembras al año de cada uno de estos cultivos. La época más favorable para la siembra del frijol en esta región es enero, momento en que se siembran las mayores áreas. También se siembra en pequeñas cantidades en septiembre para multiplicar las semillas. El maíz, por su parte, se siembra en mayo-julio como época óptima y en enero, intercalado con el frijol.

La información que se utilizó para este trabajo se obtuvo fundamentalmente por medio de la aplicación de un cuestionario de 42 preguntas, elaboradas por un equipo multidisciplinario (fitomejoradores, sociólogos, biólogos, bioquímicos). Este cuestionario se diseñó sobre la base de visitas de reconocimiento, entrevistas individuales así como informes sobre el manejo de la agrobiodiversidad efectuados con antelación (12, 13, 14). Las preguntas se enfocaron fundamentalmente a la caracterización del flujo y el manejo de semillas de frijol y maíz respecto a: a) procedencia de las semillas, b) frecuencia de introducción de semillas del exterior de la finca, c) momentos de selección de semillas, d) métodos de conservación de semillas, e) promedio de variedades cultivadas por los campesinos en los últimos cinco años f) percepción de los campesinos sobre la incidencia de enfermedades en los últimos años.

Este cuestionario se aplicó del 19 al 26 de marzo del 2001, siendo encuestados en esta ocasión ocho mujeres y 23 hombres, pertenecientes a 23 familias, que representan al 47 % de las que conforman la comunidad. Este cuestionario abarcó toda la información sobre frijol y parte de la información sobre maíz. La información restante sobre maíz se obtuvo por medio de entrevistas previas realizadas del 2 al 11 de noviembre del 2000, a 20 de los campesinos de esta comunidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las semillas utilizadas para la siembra de ambos cultivos provienen, en la inmensa mayoría de los casos, de la cosecha del año anterior (Figura 1). En esta región no existe un mercado local de semillas y el acceso al sistema formal de semillas es limitado. A pesar de esto, una buena parte de los campesinos, además de guardar semillas para la próxima siembra, suelen introducir nuevas semillas del exterior de la finca, por medio del intercambio con vecinos y familiares de fincas cercanas (Figura 1).

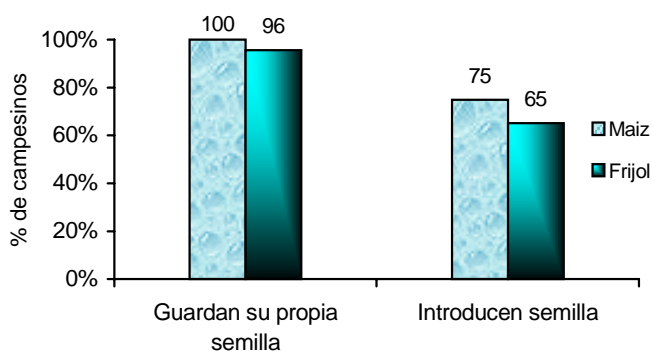


Figura 1. Procedencia de las semillas de frijol y maíz en las fincas

Este intercambio de semillas es una práctica usual en la zona y los motivos varían de acuerdo con el cultivo. En frijol, se introducen semillas debido a la pérdida de ellas o de su calidad, producto de la disminución de los rendimientos de la variedad y/o la desviación de otras de

sus características morfoagronómicas, lo que denominan "degeneración de la variedad". También suelen motivarse por el interés de probar nuevas variedades en sus fincas.

Por el contrario, en el caso del maíz, la introducción de semillas se realiza fundamentalmente para "refrescarlas", lo que significa que siembran, del mismo tipo criollo local, semillas provenientes de otras fincas de la región junto con semillas propias. También en maíz, algunos campesinos se han interesado ocasionalmente por otras variedades diferentes a las del tipo criollo local (mexicano, argentino, gibara, colorao chiquito, amarillo y rosita), introduciéndolas en la zona. Sin embargo, estas variedades no han tenido mucha aceptación por los agricultores y han sido rápidamente desechadas por estos. Resulta interesante cómo los campesinos argumentan que para el caso del maíz no existe degeneración varietal (cambios fenotípicos en la variedad a través del tiempo) como en el frijol.

La introducción de semillas en las fincas es realizada en la mayoría de los casos con una frecuencia de entre uno y cinco años para ambos cultivos (Figura 2), lo que genera un flujo interno de genes en la comunidad bastante intenso, pero que no significa, en muchos de los casos, acceso a nuevos genes, por tratarse de las mismas variedades de la región. Como una excepción a este fenómeno se encuentra la introducción relativamente reciente en la zona de una variedad de frijol negro de ciclo corto, que fue introducida por campesinos que tuvieron contacto directo con un programa convencional de disseminación de semillas, a través del sistema formal de semillas, hace menos de una década. Estos campesinos a su vez, hicieron llegar la variedad a manos de los restantes por medio del flujo usual de semillas entre agricultores. Esta variedad es muy popular y ha sido ampliamente adoptada debido a que el ciclo de cultivo es menor, lo que es muy conveniente para evitar las pérdidas que pueden tener los campesinos por las precipitaciones, cuando el frijol permanece más tiempo en el campo antes de cosecharse, como sucede en las variedades de ciclo largo, que son las que tradicionalmente se cultivan en esta zona. En el caso del maíz, las variedades introducidas ocasionalmente de fuera de la región no fueron aceptadas y disseminadas por los agricultores, que siguieron prefiriendo el tipo criollo local.

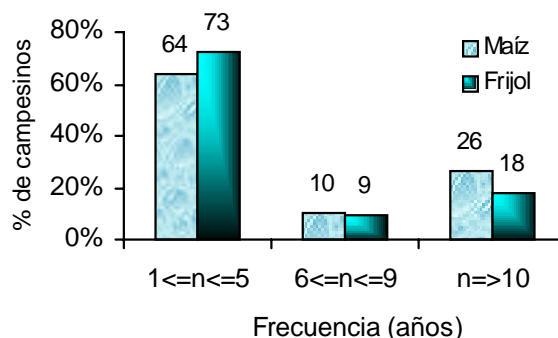


Figura 2. Frecuencia de introducción de semillas de maíz y frijol por los campesinos que introducen semillas del exterior de sus fincas

En ambos cultivos, la mayoría de los campesinos evalúan constantemente sus variedades, ya sean nuevas o antiguas, y de acuerdo a su comportamiento, deciden cuáles van a conservar o desechar. Esto corresponde al primer nivel de selección por los campesinos. El segundo nivel consiste en la selección, dentro de cada variedad, de las semillas que serán plantadas en la próxima siembra (15). En la comunidad El Tejar-La Jocuma, este segundo nivel de selección es practicado usualmente por la gran mayoría de los agricultores para ambos cultivos, presentándose sin embargo diferencias en las estrategias de selección.

En frijol, predomina la selección antes de la cosecha, momento en que se seleccionan directamente en el campo los grupos de plantas más vigorosas y/o saludables, para luego ser cosechadas y trilladas por separado del resto de la cosecha. Un grupo menor de campesinos selecciona después de la cosecha las mejores mancuernas¹ y las trillan aparte. Además, existe una pequeña cantidad de agricultores que seleccionan en estos dos momentos, mientras que otros no seleccionan (Figura 3). Los campesinos que no seleccionan, cosechan y trillan todo el frijol junto y en el momento de la siembra, toman luego la cantidad que necesiten de semillas sin hacer selección alguna.

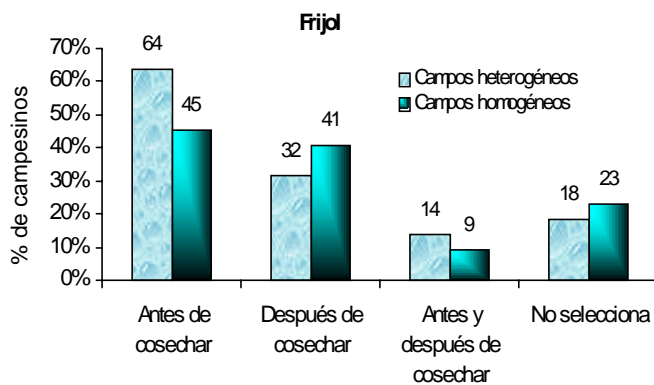


Figura 3. Momentos de selección en frijol

Un aspecto muy interesante es la manera en que varían los patrones de selección de acuerdo con la apariencia de los campos. En los años en que la apariencia de los campos es homogénea, la selección es menos rigurosa y la cantidad de campesinos que seleccionan antes de la cosecha es menor, mientras que en los años en que los campos tienen una apariencia menos uniforme, la selección es más rigurosa pues aumenta el porcentaje de campesinos que seleccionan los mejores grupos de plantas en el campo.

En las plantas autógamias como el frijol, los bajos niveles de entrecruzamiento entre las variedades permiten que éstas conserven sus características distintivas.

¹Una mancuerna en términos de campesinos, son grupos de plantas que se van atando en el momento de la cosecha, haciendo de esta forma más cómodo el almacenamiento y traslado de las plantas secas, para su posterior trilla

A pesar de esto, la selección por los campesinos es una práctica que puede influir sobre las características de variedades de cultivos autógamias (16).

En este tipo de plantas, donde la hibridación entre variedades ocurre a bajos niveles, la selección puede ser importante también para identificar y separar alguna nueva población o variedad que surja por hibridación o mutación espontánea en un intento por originar un nuevo tipo. Este proceso puede ser muy importante para incrementar la diversidad en cultivos autógamias (17).

En el caso del maíz, todos los agricultores seleccionan las semillas y, al contrario de lo que ocurre con el frijol, la apariencia de los campos no influye en ninguna medida en el momento de la selección. Esto se debe a que nunca seleccionan en el campo, sino luego de la cosecha. La mayor parte de los agricultores seleccionan su semilla inmediatamente después de la cosecha, escogiendo las mejores mazorcas del pilón (mazorcas ya cosechadas) y almacenándolas aparte; el resto selecciona antes de la siembra, escogiendo las mejores mazorcas de las que quedaron después del consumo (Figura 4), por lo que sus criterios para la selección de las semillas de maíz, se basan fundamentalmente en características de la mazorca.

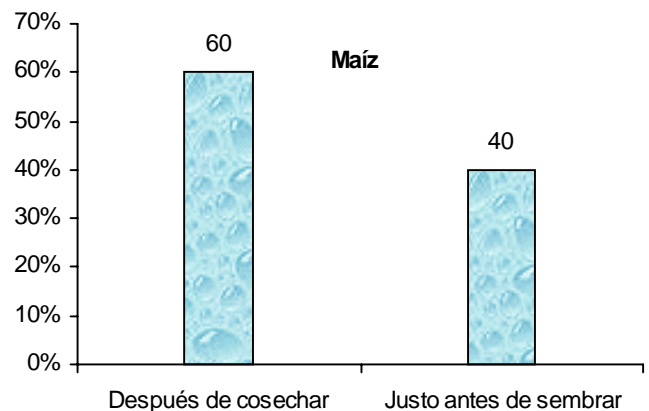


Figura 4. Momentos de selección en maíz

En el caso del maíz criollo, cultivado por todos los campesinos encuestados y en la mayoría de los casos de manera exclusiva, las características que debe tener la mazorca son, entre otras, que esté llena de granos y que tenga buen cierre. Dentro del tipo criollo local existen dos fenotipos fundamentales, que se distinguen principalmente por el color de la paja de la mazorca, que puede ser morada o blanca, además de otras diferencias fenotípicas en la planta. En esta diversidad, los campesinos logran conservar en su variedad criolla las características que les interesan por medio de la selección, que es una actividad fundamental para mantener la entidad fenotípica de una variedad, en cultivos autógamias como el maíz (17). En los últimos años, los campesinos de la región tienden a seleccionar las mazorcas de paja morada asociándolas con la resistencia a la sequía y a las plagas.

El almacenamiento de las semillas no se informó como un problema prioritario en ninguno de los dos cultivos en esta comunidad. Esto está relacionado con que los volúmenes de semillas que necesitan guardar los agricultores no son tan grandes, dadas las áreas de siembra de que disponen. La mayoría de los campesinos utiliza pequeñas cantidades de agrotóxicos, fundamentalmente parathion, para garantizar la conservación de sus granos, aunque también emplean alternativas como el secado al sol y el uso del humo, que resultan opciones viables para esos volúmenes de granos. En la Tabla I se presentan las alternativas utilizadas por los campesinos. También se puede observar que los insecticidas son menos utilizados en la conservación de las semillas de maíz, lo que pudiera estar relacionado con la posible tolerancia de los granos al ataque de plagas. Además, el maíz suele ser conservado con la paja, que por las características de cierre del tipo criollo, hace menos accesibles los granos a los insectos.

Tabla I. Métodos de conservación de semillas

	Frijol (n=22)	Maíz (n=20)
Tratamiento para almacenar semilla	Insecticida=95 % (21)	Insecticida= 85 % (17)
	Con restos de la trilla= 5 % (1)	Humo= 60 % (12)
	Sol= 18 % (4)	Insecticida + humo= 45 % (9)
	Insecticida + sol= 18 % (4)	
	Nada= 5 % (1)	
Forma de almacenar la semilla	Granos= 100 % (22)	Mazorcas= 82 % (14) Granos= 18 % (3)

La capacidad de estos campesinos para seleccionar, intercambiar y conservar semillas les ha permitido manejar en las fincas una diversidad varietal para el frijol relativamente alta en comparación con sistemas más tecnificados (18). A nivel de comunidad, la diversidad de frijol es más difícil de determinar con exactitud sin hacer un inventario de las variedades presentes en la región, por medio de una evaluación agromorfológica o molecular de los materiales, debido a que los nombres dados por los campesinos a las variedades pueden enmascarar la diversidad real. Esto se debe a que en algunas ocasiones le dan varios nombres a una misma variedad y en otras, variedades diferentes tienen el mismo nombre (19).

Es interesante cómo el concepto de variedad que los campesinos manejan es diferente de acuerdo al color del frijol. Las variedades de frijoles negros y blancos tienen que mantener uniformidad en cuanto a color y tamaño de los granos para que sean aceptadas por los campesinos. Sin embargo, en los frijoles bayos y algunas veces en los rojos, los campesinos toleran cierta heterogeneidad en cuanto a color y tamaño de los granos dentro de una misma variedad.

El análisis del promedio de variedades de frijol por agricultor en los últimos cinco años, no mostró diferencias significativas entre años, desde el punto de vista estadístico, para ninguno de los tipos de frijol (Figura 5). Sin embargo, se observa una tendencia a la disminución del promedio de variedades de frijoles rojos y blancos, que es el reflejo de la disminución de la cantidad de campesinos que siembran

variedades de estos colores (de un 57 a un 48 % y de un 52 a un 35 % respectivamente). En el caso de los frijoles negros, por la importancia económica y culinaria que tienen los frijoles de este color en Cuba, todos los campesinos poseen al menos una variedad y no se observa la misma tendencia que en los rojos y blancos. Por otro lado, las variedades de frijoles bayos son las menos cultivadas en la zona; sin embargo, muchos de los campesinos encuestados expresaron su interés en incluir este tipo de frijoles dentro de sus variedades. Los bayos son frijoles moteados que cuando se cocinan tienen la apariencia de frijoles rojos.

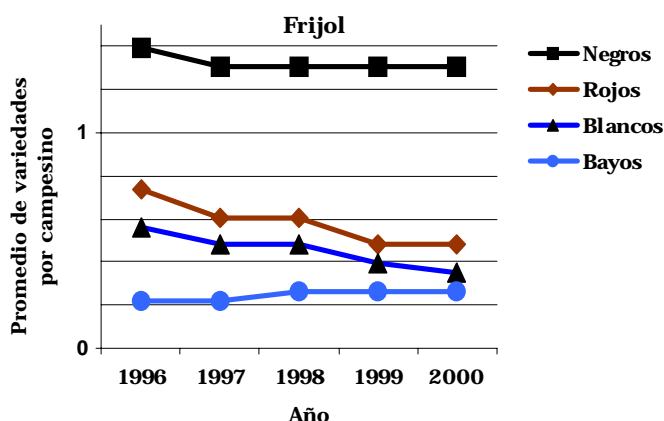


Figura 5. Promedio de variedades de frijol en el Tejar-La Jocuma en los últimos cinco años

En cuanto al maíz, en los últimos cinco años, la mayoría de los campesinos han sembrado solo su variedad del tipo criollo local, por lo que el promedio de variedades de maíz por campesino en todos esos años se encuentra cerca de uno (Figura 6). En años anteriores, algunos campesinos cultivaban otras variedades foráneas de maíz (mexicano, argentino, gibara, colorao chiquito, amarillo, rosita), pero estas fueron desechadas por estos en los dos últimos años y en la actualidad siembran casi exclusivamente el tipo criollo.

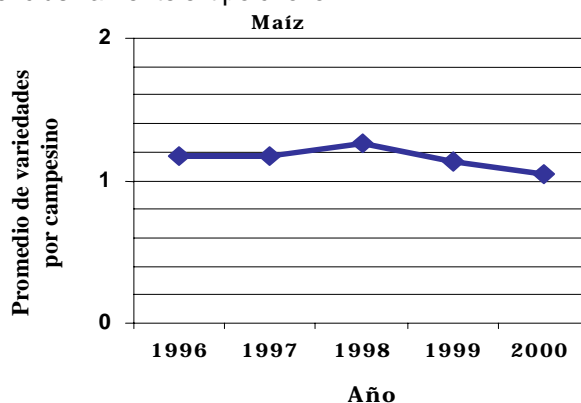


Figura 6. Promedio de variedades de maíz en el Tejar-La Jocuma en los últimos cinco años

Si se considera el hecho de que en la zona se cultiva solo el tipo criollo local, podría pensarse en que la diversidad para este cultivo es baja; sin embargo, se ha informado que existen diferencias significativas, en cuan-

to a caracteres cuantitativos y cualitativos, dentro y entre las poblaciones manejadas por cada agricultor (20), lo que implica, por un lado, que esta variedad posee una alta diversidad intravarietal y, por otro lado, que el maíz sembrado por cada campesino tiene características que lo distinguen del de los demás, a pesar de las condiciones de alogamia en que se desarrolla este cultivo y el frecuente intercambio de semillas de maíz que se produce entre los campesinos.

En cuanto a plagas y enfermedades en los últimos 10 años, el 90 % de los agricultores considera que el ataque de plagas y enfermedades siempre ha sido bajo para el cultivo del maíz. Sin embargo, consideran que ha habido un incremento sustancial de la presencia de plagas en el frijol a partir de los últimos cinco años (Figura 7), fundamentalmente de roya, que constituye un problema fitosanitario importante para los campesinos de la región.

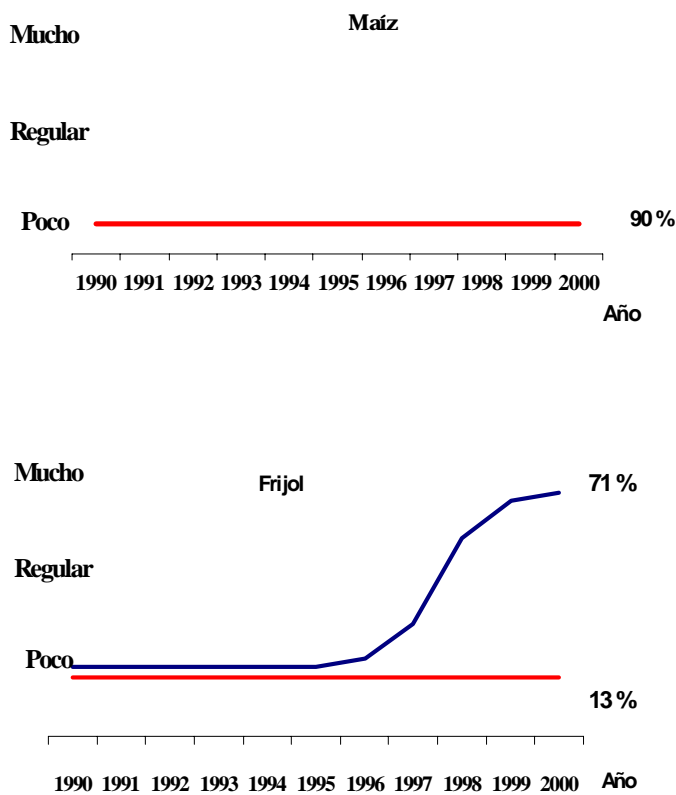


Figura 7. Valoración de los agricultores en cuanto a la incidencia de enfermedades en los últimos diez años (n = 31)

Los agricultores de esta región realizan un manejo integral de la diversidad genética en los cultivos de maíz y frijol. Ellos producen, intercambian, seleccionan y conservan semillas, lo que les permite mantener la relativamente amplia diversidad genética presente en sus fincas para estos cultivos. En el caso específico del maíz, los campesinos han logrado mantener, por medio de la selección y el intercambio, las características de las variedades del tipo criollo, que en condiciones de baja disponibilidad de fertilizantes y riego producen rendimientos estables. Este tipo criollo también ha mostrado ser resis-

tente a plagas como la palomilla, lo que es una característica muy conveniente dada la baja disponibilidad de insecticidas en la región.

En el caso del cultivo del frijol, existe actualmente una gran diversidad varietal en las fincas, a pesar de la tendencia a la disminución del promedio de variedades en frijoles rojos y blancos en los últimos años. En este cultivo, la selección y el intercambio dentro de la comunidad no han garantizado la incorporación de genes de resistencia a enfermedades, fundamentalmente la roya, que es el principal problema que enfrentan los campesinos en este momento.

El sistema formal de semillas dispone de materiales que podrían ser útiles para este propósito. Sin embargo, el contacto con este sistema es escaso en esta región. En estas condiciones, el FP es una alternativa que puede constituir un puente entre ambos sistemas, haciendo que los campesinos de la comunidad tengan acceso a los nuevos materiales de maíz y frijol, por medio de las llamadas ferias de diversidad, en las que los agricultores pueden seleccionar las variedades que deseen a partir de una gran cantidad de materiales sembrados juntos y a través de la experimentación campesina, en que los campesinos comparan, en sus condiciones reales, las nuevas variedades con las antiguas. En otro sentido, el FP permite poner a disposición de campesinos de otras regiones las variedades de maíz locales del tipo criollo, tan apropiadas para las condiciones de bajos insumos que predominan en Cuba en estos momentos.

REFERENCIAS

1. Almekinders, C. y Louwaars, N. Farmers' seed production. New approaches and practices. 1.ed. London: Ed. Intermediate Technology Publications. 1999. 289 p.
2. Ceccarelli, S. Specific adaptation and breeding for marginal conditions. *Euphytica*, 1994, vol. 77, p. 205-219.
3. Ríos, H.; Soleri, D. y Cleveland, D. Conceptual changes in Cuban plant breeding in response to a national socioeconomic crisis: The example of pumpkins. En: Farmer scientists and plant breeding: integrating knowledge and practice. D.A. Cleveland and D.Soleri (Edits). 2002. p. 213-238.
4. Almekinders, C. y Elings, A. Collaboration of farmers and breeders: Participatory crop improvement in perspective. *Euphytica*, 2001, vol. 122, no. 3, p. 425-438.
5. Almekinders, C. ¿Por qué Fitomejoramiento Participativo? En: Segunda Asamblea Anual del Comité Mesoamericano del Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica. "Científicos y Agricultores Logrando Variedades Mejores". Memorias (2: 2001, May. 28-30: Managua), 2001, p. 5-14.
6. Witcombe, J. R.; Joshi, A.; Joshi, K. y Sthapit, D. Farmer participatory crop improvement. I. Varietal selection and breeding methods and their impact on biodiversity. *Experimental Agriculture*, 1996, vol. 32, p. 445-460.

7. Sperling, L.; Ashby, J. A.; Smith, M. E.; Weltzien, R. E. y McGuire, S. A framework for analyzing participatory plant breeding approaches and results. *Euphytica*, 2001, vol. 122, no. 3, p. 439-450.
8. McGuire, S.; Manicad, G. y Sperling, L. Technical and plant breeding: A global analysis of issues and of current experience. Working institutional issues in participatory plant breeding from the perspective of farmer CGIAR Systemwide Program PRGA (2, 1999, Cali, Colombia), 1999.
9. Witcombe, J. R. Do farmer-participatory methods apply more to high potential areas than to marginal ones? *Agriculture*, 1999, vol. 28, no. 1, p. 65-71.
10. Ríos, H. y Wright, J. Primeros intentos para estimular los flujos de semillas en Cuba. *LEISA*, 2000, vol.15, no. 3-4, p. 37-38.
11. Cuba. Minagri. Instituto de Suelos. Nueva Edición de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. 1999. La Habana: Ed. AGRINFOR, 1999. 64 p.
12. Ríos, H.; Almekinders, C.; Verde, G.; Ortiz, R. y Lanford, P. El sector informal preserva la variabilidad y el rendimiento del maíz en Cuba. En: Memorias de un Simposio Internacional El Programa Global de Investigación Participativa y Análisis de Género para el Desarrollo de Tecnologías y la Innovación Institucional: Fitomejoramiento Participativo en América Latina y el Caribe. (2: 1999, ago. 31-sept. 3: Quito). 1999, 9 p.
13. Soleri, D.; Cleveland, D. A. y Ríos, H. Preliminary report on genetic perception interviews with maize farmers in two communities in Cuba of the University of California, Santa Barbara in collaboration with the Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2001. p. 15.
14. Soleri, D.; Cleveland, D. A.; Smith, S. E.; Ceccarelli, S.; Grando, S.; Rana, R. B.; Rijal, D. y Ríos, H. Understanding farmers' knowledge as the basis for collaboration with plant breeders: Methodological development and examples from ongoing research in Mexico, Syria, Cuba and Nepal. En: Scientists and Plant Breeding. Integrating Knowledge and Practice. Oxon : Ed. Commonwealth Agricultural Bureau International, 2002. p. 19-60.
15. Bellon, M. Brush, S. Keepers of maize in Chiapas, Mexico. *Economic Botany*, 1994, vol.14, no. 2, p. 196-209.
16. Tin, H. Q.; Berg, T. y Bjørnstad, Å. Diversity and adaptation in rice varieties under static (*ex situ*) and dynamic (*in situ*) management. *Euphytica*, 2001, vol. 122, p. 491-502.
17. Bellon, M. R. On-farm conservation as a process: an analysis of its components. En: Using diversity. Enhancing and maintaining genetic resources on-farm. (1995, jun. 19-21:Nueva Delhi), 1995.
18. Ríos, H. /et al./ Reporte técnico del proyecto Fitomejoramiento Participativo como Estrategia Complementaria en Cuba. INCA, 2001, 44 p.
19. Busso, C. S.; Devos, K. M.; Ross, G.; Mortimore, M.; Adams, W. M.; Ambrose, M. J.; Alldrick, S. y Gale, M. D. Genetic diversity within and among landraces of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) under farmer management in West Africa. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 2000, vol. 47, p. 561-568.
20. Pomagualli, D. Caracterización de materiales de maíz (*Zea mays*, L.) autóctono en las condiciones de bajos insumos. [Tesis de diploma], UNAH, 2002, 53 p.

Recibido: 19 de julio del 2002

Aceptado: 10 de diciembre del 2002



Del 26 de febrero al 6 de marzo, sesionará en La Palma, Pinar del Río, un curso Internacional sobre El Fortalecimiento de los Sistemas Locales de Semillas, auspiciado por el INCA y el CIID y con el apoyo de ANAP, Poder Popular, PCC y otras organizaciones locales. Los participantes elaborarán propuestas para la implementación de estrategias locales de FP.