

# Agricultores Incorporados a las Fases Preliminar y Avanzada del Mejoramiento de la Yuca por Resistencia a Enfermedades

Chigeru Fukuda<sup>1</sup>, Wania Maria Gonçalves Fukuda<sup>1</sup>,  
Luiz Carlos Nunes<sup>2</sup>, Osório Lima Vasconcelos<sup>3</sup>

1 Investigador, EMBRAPA, Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Brasil.

2 Auxiliar, Desarrollo Agrícola del Pró-Sertão, Frei Paulo, SE, Brasil.

3 Investigadora, EBDA, Caetitê, BA, Brasil.

## Resumen

Una de las causas de la baja productividad de la yuca en el nordeste brasileño es el empleo de variedades susceptibles a las enfermedades. Una de éstas es la pudrición de la raíz, que constituye el factor más limitante del desarrollo del cultivo en esa región. Se calcula que las pérdidas en la productividad de raíces de yuca en las áreas del estado de Sergipe afectadas por la enfermedad llegan a un 50% (Fukuda 1993).

La bacteriosis, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*, era, hasta hace poco, una enfermedad restringida a las regiones sur, sureste y centro-oeste de Brasil, donde ocasiona graves perjuicios a los cultivos de yuca. La enfermedad diezmo recientemente las plantaciones de yuca de la región suroeste de Bahia, ocasionando pérdidas hasta de un 100% en los cultivos infectados (Fukuda y Fortunato 1997). Este hecho provocó una demanda de la tecnología desarrollada para el control de esa enfermedad en unos 5000 pequeños agricultores de esa región cuya supervivencia depende del cultivo de la yuca.

Una forma muy efectiva de controlar estas enfermedades es plantando variedades resistentes. Sin embargo, una variedad resistente no es adoptada, necesariamente, por los agricultores; es preciso que la variedad posea características de productividad y calidad que tengan en cuenta las preferencias de los agricultores locales.

Se presume que la participación de los agricultores en las fases preliminar y avanzada de los trabajos de selección de los clones resistentes a estas enfermedades contribuirá a la adopción y difusión más rápidas de estos nuevos clones, ya que su resistencia a las enfermedades y su productividad se asocian con los criterios de selección de los agricultores.

## Introducción

Los programas de mejoramiento de yuca han seguido el esquema convencional en el que todo el proceso de selección de los clones es hecho por los investigadores en las estaciones experimentales, sin considerar los sistemas de producción en uso y los criterios de selección de los agricultores. Cuando aparecen las enfermedades en el medio del agricultor —como es el caso de la pudrición de las raíces y de la bacteriosis, muy influidas por el clima y el suelo— lo mejor es

manejar la selección en los respectivos ambientes, o sea, en las parcelas de los agricultores.

Es importante, además, involucrar a los agricultores en la selección preliminar de las nuevas variedades, etapa en que éstas manifiestan adaptación a sus sistemas de producción y a las formas de utilización específicas de cada ecosistema.

El empleo de métodos participativos en las fases preliminar y avanzada del programa de mejoramiento de la yuca es una nueva alternativa que perfecciona y agiliza los programas de mejoramiento del cultivo en el nordeste y complementa la metodología original de investigación participativa desarrollada por Hernández-Romero en el CIAT (1992; 1993). Además, se les ofrecen a los agricultores más variedades.

Esta metodología, considerada un gran avance para el mejoramiento de la yuca, consta de los siguientes pasos:

- Los agricultores reciben un grupo reducido de clones (máximo, 10) preseleccionados en la estación experimental de acuerdo con los criterios del mejorador.
- Los agricultores asumen mayores responsabilidades en su trabajo y participan más en él; proporcionan así al mejorador la oportunidad de preseleccionar, juntamente con ellos, los nuevos clones que pasarán a las pruebas participativas en cada una de sus parcelas.

Esta actividad puede realizarse tanto en las estaciones experimentales como en las áreas comunitarias de investigación. La participación de los agricultores en la fase inicial de selección de los clones, que se desarrolla en la estación experimental, servirá principalmente para que los genotipos que se probarán en sus parcelas tengan las características que más se aproximen a las preferencias de agricultores y consumidores. Así se evitarán frustraciones futuras por la introducción de clones que, aunque posean un alto potencial de producción, no responden a los criterios establecidos por los agricultores.

La selección de variedades en el área comunitaria donde ocurren las enfermedades tiene tres efectos importantes:

- contribuye a la formación de una base genética mejorada, es decir, con resistencia a los patógenos locales y con adaptación específica a los sistemas de producción aplicados por el agricultor;
- permite que se capacite un mayor número de agricultores de cada comunidad y que apliquen las metodologías de evaluación a una diversidad genética de yuca más amplia;
- estimula a los agricultores a mantener la continuidad del trabajo de selección de nuevas variedades aun después de la finalización del proyecto.

Los agricultores se sienten, además, más responsables de la investigación en que participan y se apropian, en forma más rápida y segura, de las nuevas variedades seleccionadas juntamente con el mejorador.

Este proyecto se ha instalado en 31 comunidades de agricultores del suroeste del estado de Bahia y en 12 comunidades localizadas en 10 municipios del Estado de Sergipe, y cuenta con la participación de cerca de 40 técnicos en investigación y extensión rural. Coordinan el proyecto EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, asociada con la Empresa Baiana de Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola (EBDA), en el suroeste de Bahia; el Proyecto de Desarrollo y Apoyo a Familias de Baja Renta (PRÓ-SERTÃO); y la Empresa de Desarrollo Agrícola (EMDAGRO). Los dos últimos están en el estado de Sergipe. El apoyo financiero del proyecto proviene de EMBRAPA, EBDA, IFAD y del Participatory Research and Gender Analysis Program (PRGA).

## **Objetivos Generales**

Ofrecer, tanto a los agricultores como a los investigadores, una metodología que complemente al mejoramiento convencional de yuca en las etapas preliminar y avanzada de la evaluación y de la selección de clones por su resistencia a las enfermedades.

## **Objetivos Particulares**

- Actualizar los programas de mejoramiento dirigidos a obtener resistencia contra la pudrición de las raíces, en el estado de Sergipe, y resistencia a la bacteriosis, en el suroeste de Bahia.
- Elevar la probabilidad de aceptación de las nuevas variedades seleccionadas.
- Capacitar técnicos y agricultores para que puedan evaluar una mayor diversidad genética de la yuca.

## **Materiales y Métodos**

El trabajo de investigación participativa con variedades de yuca se está desarrollando en asociación con organizaciones de productores y con las comunidades anteriormente formadas.

Este trabajo se fundamenta en la participación activa de los agricultores en el proceso de selección de nuevos clones de yuca tanto en las estaciones experimentales como en las áreas comunitarias de investigación y en las pruebas hechas en las parcelas de los agricultores. Dentro de este esquema, los agricultores participan activamente en este trabajo en las fases de diagnóstico, planeamiento, establecimiento de las pruebas, evaluación, análisis de los resultados y multiplicación de las semillas de los clones seleccionados.

## ***Sitios***

En las estaciones experimentales y en las áreas comunitarias de investigación, los agricultores participan en la evaluación y selección de una diversidad genética más amplia, todavía en la etapa de observaciones de campo. En esta fase, el criterio principal es la resistencia a las enfermedades.

En las pruebas hechas en las parcelas se emplea una base genética más estrecha constituida por 10 clones, como máximo, seleccionados previamente por los mejoradores o por los agricultores (o también por ambos) respecto a la resistencia a enfermedades y por otras características de interés agronómico.

En las estaciones experimentales, los agricultores que representan cada grupo o comunidad son invitados a participar en la evaluación de los ensayos y en la selección de las variedades.

En el caso de las áreas comunitarias, la investigación se desarrolla en áreas experimentales cedidas por las comunidades, que sirven de campos de observación; los agricultores acompañan todo el proceso de evaluación y selección de los clones desde el principio, a partir de poblaciones segregantes y clonadas.

Iniciar la investigación participativa con una diversidad genética de yuca más amplia, en terrenos de agricultores donde se favorecen el desarrollo de la pudrición de las raíces y la bacteriosis, es el modo de elevar la probabilidad de que ellos asocien resistencia con productividad y con otros criterios de selección de los agricultores. De este modo, el tiempo empleado en los programas de mejoramiento desde la fase de selección hasta la de adopción de las variedades generadas se reduciría en un 40%.

El trabajo se dividió, por tanto, en tres partes: las pruebas en las parcelas de los agricultores, las pruebas en las áreas comunitarias y las que se hicieron en las estaciones experimentales.

### ***Pruebas en predios de agricultores***

En 1998 se establecieron, en las parcelas de los agricultores, 31 pruebas participativas en 17 municipios del suroeste del estado de Bahia. Se ensayaron nueve clones de yuca provenientes de la variedad local. En el estado de Sergipe se establecieron 12 pruebas en 10 municipios. Las primeras se hicieron con clones seleccionados por resistencia a la bacteriosis y las segundas con clones tolerantes de la pudrición de las raíces. En cada prueba se plantaban 50 plantas por clon según el sistema tradicional del agricultor de cada región. En el estado de Sergipe se cosecharon cinco pruebas en cinco comunidades localizadas en los municipios de Aquidabã, Ribeirópolis y Simão Dias.

### ***Pruebas en áreas comunitarias***

Con el fin de incorporar a los agricultores en la fase preliminar del programa de mejoramiento, se implantó un experimento con 98 clones en un área comunitaria localizada en el municipio de Igaporã, en el Suroeste de Bahia, y nueve

experimentos con 200 clones, en tres comunidades de tres municipios del Estado de Sergipe, dentro del proyecto de Desarrollo y Apoyo a Familias de Baja Renta. En las parcelas se plantaron de 5 a 10 plantas por clon, con tres repeticiones, y se intercaló la variedad local como testigo. Los agricultores tomaron parte en todas las operaciones de 'siembra' del material.

### ***Pruebas en la estación experimental***

Estas pruebas se hicieron en la estación experimental de la EBDA, en Caetitê, en el suroeste del estado de Bahía; se plantaron 150 clones, a 10 plantas por clon en cada parcela, y se hicieron tres repeticiones. Cuando se hagan evaluaciones, principalmente en la cosecha, se invitará a participar en ellas a algunos agricultores que representan las comunidades donde se hace este trabajo. Tanto en las áreas comunitarias como en las estaciones experimentales, la evaluación hecha en conjunto servirá, principalmente, para descartar las variedades indeseables respecto a la resistencia y a algunas características agronómicas. En esta prueba debe reducirse considerablemente el número de clones seleccionados porque éstos, en una fase posterior, deberán ser evaluados más detalladamente por los agricultores.

Durante todas las pruebas se harán preguntas abiertas a los agricultores con el fin de estimularlos a expresar y justificar sus opiniones respecto a las variedades. Se anotarán en planillas de campo toda la información obtenida durante este trabajo.

El análisis de las informaciones subjetivas permitirá disponer las variedades según el orden de preferencia establecido por los agricultores. Partiendo de este análisis podrán establecerse los principales criterios de selección de variedades de yuca adoptados por esos agricultores. Además, la probabilidad de aceptación de cada variedad se obtendrá diseñando matrices de preferencia con los órdenes y las frecuencias de preferencia definidas por los agricultores para cada clon evaluado. En este trabajo, la participación de la mujer fue importante en la definición de los criterios de selección y de preferencia de las nuevas variedades.

## **Manejo y Evaluación del Proyecto**

- Reunión semestral con los técnicos para evaluar las actividades.
- Reunión anual para discutir los resultados y planear nuevas acciones.
- Visitas de acompañamiento (03) a los campos experimentales.
- Promoción de los días de campo.
- Establecimiento de bases de datos.
- Análisis de las informaciones.
  - Curvas de preferencia
  - Análisis de estabilidad
- Reunión con los agricultores (**Cuadro 1**).

## Resultados Preliminares

La participación de los agricultores se inició con el diagnóstico que permitió identificar los principales problemas y, por ende, las prioridades de investigación de cada ecosistema específico. Sirvió, además, el diagnóstico para conocer los sistemas de producción en uso, el tipo de mercado y la forma de comercialización del producto en la región.

Los principales *problemas identificados*, desde el punto de vista agronómico, fueron la falta de variedades resistentes a la bacteriosis, en el suroeste de Bahía, y la falta de variedades resistentes a la pudrición de las raíces y a la sequía, en el estado de Sergipe. También se registró la pérdida de diversidad genética en esas regiones, que está relacionada con los períodos de sequía largos y con la falta de resistencia a enfermedades de las variedades locales.

En esta fase, la participación de los agricultores fue solamente pasiva y se limitó a las respuestas de los cuestionarios. Una vez identificados los problemas y conocido el gran potencial que tienen las variedades resistentes para resolverlos, fue fácil convencer a los agricultores de la importancia de este trabajo y se pudo contar con la colaboración de las comunidades para llevarlo a cabo.

La participación de los agricultores se inició en la *instalación de las pruebas* con las variedades, tanto en las áreas comunitarias como en las parcelas individuales, cuando se estableció un vínculo más directo entre ellos y los investigadores; se consultó, en efecto, a los agricultores para identificar las tecnologías que se ensayarían y para planear, plantar y cosechar las raíces en las pruebas.

Más tarde, los agricultores pasaron a desempeñar un papel activo durante el proceso de *evaluación y selección* de las variedades. Según la forma en que se maneje este trabajo, es posible poner en juego toda la experiencia de los agricultores para establecer los criterios y aceptar las nuevas variedades.

Las primeras cosechas de las cinco pruebas participativas realizadas en tres comunidades del estado de Sergipe demostraron el interés grande que tenían los agricultores y los técnicos, en las primeras comunidades, en extender el trabajo a otras 12 comunidades (**Cuadro 2**).

Los resultados demostraron también que es probable ampliar, a corto plazo, la diversidad genética de la yuca en las plantaciones de esa región introduciendo nuevos clones, más resistentes a la pudrición de las raíces, más productivos y con una alta probabilidad de ser aceptados por los agricultores.

Los **Cuadros 3, 4, 5, 6 y 7** presentan el rendimiento de raíces, de follaje y de materia seca (M.S.) y el orden de preferencia por los agricultores de los clones evaluados. Se observa en ellos que muchos clones presentaron un potencial de producción de raíces y de M.S. superior al del testigo local.

Las **Figuras 1 y 2** ilustran la probabilidad de que los agricultores acepten los clones evaluados. Dos genotipos se destacaron en opinión de los agricultores:

el clon 83128/08 y la variedad BGM 869. El primero presentó un 60% de probabilidad de ocupar el primer puesto en la escala de preferencia de los agricultores y un 100% de probabilidad de clasificarse entre los tres primeros.

## **Conclusiones**

Aunque estos resultados son preliminares, son muy promisorios, en especial por la interacción que se logra entre agricultores, extensionistas e investigadores.

El interés demostrado por los agricultores en participar en este trabajo estimuló la expansión del mismo a otras comunidades de la misma región.

Aunque parezca una conclusión anticipada, se cree que la probabilidad alta de aceptación de los clones generados, especialmente del clon 83128/8, indica la posibilidad de ampliar la diversidad genética de la yuca en la región considerada mediante la adopción de nuevos clones de yuca, más productivos y resistentes a la pudrición de las raíces.

## **Referencias**

- Fukuda C. 1993. Doenças da mandioca. En: Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF). Instruções práticas para o cultivo da mandioca. Cruz das Almas, BA, Brasil. p 27.
- Fukuda C.; Fortunato J.S. da. 1997. Bacteriose da mandioca. EBDA/EMBRAPA/CNPMPF, Salvador, BA, Brasil. (Manuscrito.)
- Hernández-Romero L.A. 1992. Participación de los productores en la evaluación de variedades de yuca. En: Hernández-Romero L.A. (ed.). Memorias de un taller sobre el mismo tema celebrado en el CIAT, Cali, Colombia. Documento de trabajo no. 99. p 40-48.
- Hernández-Romero L.A. 1993. Evaluación de nuevas variedades de yuca con la participación de los agricultores. Documento de trabajo no. 130. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 85 p.