

# **Investigación Participativa en el Mejoramiento de Yuca con Agricultores del Nordeste de Brasil**

**Wania María Gonçalves Fukuda (EMBRAPA/CNPMF, Brasil)**

**Nadine Saad (Programa PRGA, Colombia)**

**Mayo de 2001**

**EMBRAPA/CNPMF, Brasil**

**Programa PRGA, Colombia**

## Contenido

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| <b>Lista de Siglas</b>   | III         |
| <b>Agradecimientos</b>   | IV          |
| <b>Resumen</b>   | 5           |
| <b>Introducción</b>  | 5           |
| <b>El Mejoramiento Participativo en la Región Semiárida del Nordeste de Brasil</b>                                 | 3           |
| <b>Conocimiento Local y Manejo de Variedades Nativas de Yuca</b>   | 5           |
| <b>El Mejoramiento Convencional de Yuca en Brasil antes de la Implementación de la Investigación Participativa</b> | 8           |
| <b>El Desarrollo del Fitomejoramiento Participativo en la región semiárida del Nordeste de Brasil</b>              | 11          |
| Primera fase   | 13          |
| Segunda fase   | 15          |
| Tercera, cuarta y quinta fases   | 18          |
| Manejo de información y la retroalimentación – base de datos del proyecto  | 24          |
| <b>Resultados e Impacto</b>  | 27          |
| Cambios en el mejoramiento convencional de yuca en Brasil  | 29          |
| Cambios en los protagonistas   | 31          |
| <b>Retos y Dirección en el Futuro</b>  | 32          |
| <b>Conclusiones</b>  | 35          |
| <b>Referencias</b>   | 36          |

## Lista de Siglas

|            |  |
|------------|--|
| BNB        | Banco del Nordeste de Brasil   |
| CGIAR      | Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional   |
| CORPOICA   | Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria   |
| CNPMF      | Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, Brasil   |
| CIAT       | Centro Internacional de Agricultura Tropical   |
| CPATSA     | Centro de Investigación Agrícola y Ganadera para las Regiones Semi-áridas  |
| EBDA       | Empresa Estatal de Extensión Rural de Bahía, Brasil  |
| EMBRAPA    | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  |
| EPACE      | Empresa de Investigación Agrícola de Ceará   |
| IPMY       | Investigación Participativa para el Mejoramiento de Yuca   |
| IFAD       | Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola  |
| FMP        | Fitomejoramiento Participativo   |
| PRODETAB   | Programa de Apoyo al Desarrollo de Tecnología Agropecuária para Brasil   |
| PRONAF     | Programa de Agricultura Familiar   |
| PRÓ-SERTÃO | Proyecto de Apoyo a Familias con Baja Renta, Brasil  |
| PRGA       | Programa Global del Sistema CGIAR para la Investigación Participativa y el Análisis de Género, convocado por CIAT (Colombia) |

## **Agradecimientos**

A Luis Alfredo Hernández (CIAT, IPRA), Clair Hershey (Consultor) y Louise Sperling (CIAT, PRGA) por sus valiosos comentarios y sugerencias para la presentación de la información contenida en este documento; y a Alberto Ramirez (SAFEGE Consultores) por la edición.

# Investigación Participativa en el Mejoramiento de Yuca con Agricultores del Nordeste de Brasil

Wania María Gonçalves Fukuda y Nadine Saad\*

## Resumen

La investigación participativa con agricultores está ganando cada vez más aceptación en instituciones que buscan desarrollar tecnologías para el desarrollo sostenible sin afectar los recursos naturales en áreas rurales. Entre estas instituciones se encuentran los programas de fitomejoramiento en varios países de América Latina y el Caribe. En esta región, la Investigación Participativa en el Mejoramiento de Yuca (IPMY), inicialmente desarrollada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en colaboración con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) en la región Atlántica de Colombia, ha sido adaptada y aplicada en varios países.

En este documento se presentan las experiencias en el trabajo de mejoramiento participativo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) con agricultores de la región Nordeste de Brasil, realizado por la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Centro Nacional de Pesquisa de de Mandioca e Fruticultura (EMBRAPA-CNPMPF) en colaboración con los servicios regionales de extensión rural, ONGs, asociaciones de agricultores y agricultores individuales. La experiencia comenzó con un proyecto piloto en nueve comunidades de un municipio del Nordeste y, hasta hoy, 7 años después, la iniciativa ha facilitado 305 pruebas participativas, en 70 comunidades de cuatro estados de la región. Se han liberado ocho variedades y han sido identificados otra docena de clones con alta probabilidad de aceptación. Muchos agricultores ya están cultivando estos clones y ensayando otros, lo que ha mantenido una demanda constante de agricultores e instituciones en la región para continuar el trabajo. Se describen las fases de expansión del Proyecto, lo que se aprendió durante el proceso y los resultados obtenidos hasta el momento. También se analizan las fortalezas y debilidades del trabajo y se destacan algunos de los retos y posibles direcciones en el futuro inmediato .

## Introducción

El Fitomejoramiento Participativo (FMP) es un enfoque de investigación que facilita la interacción estrecha entre agricultores, investigadores y otros actores en el proceso de mejoramiento genético de los cultivos<sup>1</sup>. Con este enfoque se espera responder más puntual y eficazmente a las necesidades y preferencias de los clientes de la investigación agrícola pública por los agricultores de escasos recursos y sus mercados. Las variedades resultantes de este proceso son desarrolladas más rápidamente y tienen tasas de adopción más altas que las

---

\* Respectivamente, Ingeniera Agrónoma/Mejoramiento de Yuca - EMBRAPA/CNPMPF, Brasil; Research Fellow/Fitomejoramiento Participativo - Programa PRGA, Colombia

<sup>1</sup> El FMP comprende todas las actividades en el mejoramiento desde el establecimiento de prioridades, la generación de variabilidad, la selección y prueba de variedades experimentales, y la liberación o difusión de la nueva variedad y semilla .

variedades producidas mediante el mejoramiento convencional. Se espera que al final de un proceso de FMP los agricultores y los participantes en general estén capacitados para seguir trabajando de manera más independiente y aplicando los principios de la investigación a la solución de problemas en otros campos del desarrollo rural. Todo lo anterior se traducirá en un mayor y acelerado impacto en la reducción de la inseguridad alimentaria, la pobreza y el desgaste de los recursos naturales en zonas rurales (Weltzien/Smith et al., 2000).

Hasta la fecha el FMP ha sido utilizado para evaluar y mejorar una amplia gama de cultivos en varios países del mundo. Se ha trabajado tanto con cultivos propagados por material vegetativo como con especies propagadas por semilla, con material estable y con segregantes. Aunque la mayoría de los casos estudiados se encuentran en sistemas de agricultura de subsistencia en áreas marginales biofísica y socioeconómicamente, este enfoque también se está usando en áreas favorables para la producción comercial (PBG/PRGA Program, 2000). Para muchos fitomejoradores, el FMP representa un cambio no sólo en la manera de trabajar con agricultores sino también en la organización del trabajo, ya que involucra a más gente (y distintos actores), se trabaja en mayor número de localidades, y se manejan más y distintos tipos de información.

A mediados de los 80 investigadores del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) desarrollaron conjuntamente el procedimiento conocido como Investigación Participativa en el Mejoramiento de Yuca (IPMY<sup>2</sup>) (Hernández, 1992). Este procedimiento fue elaborado, ensayado y validado en la región de la Costa Atlántica de Colombia y se comenzó a difundir en 1993 en La Habana (Cuba) mediante la capacitación de técnicos y mejoradores participantes en el Simposio de Mejoradores Latinoamericanos. En los años siguientes esta metodología fue probada en Brasil, Cuba, Ecuador y otros países de la región y como resultado se presentaron algunas modificaciones y adaptaciones, de acuerdo con las condiciones locales. Entre los hechos que más impulsaron a los programas nacionales de investigación a la adopción y adaptación de la metodología se destacan la posibilidad de mejorar la tasa de adopción de nuevas variedades, la que hasta ese momento había sido crónicamente baja, y el estímulo de la disponibilidad de fondos de varios donantes internacionales quienes también estaban preocupados por los bajos índices de impacto de los programas de mejoramiento.

Actualmente los programas más importantes de mejoramiento de yuca en

---

<sup>2</sup> El FMP ya se había practicado en partes de Latinoamérica pero bajo el nombre general de investigación participativa sin una metodología específica para el mejoramiento de cultivos.

Latinoamérica y el Caribe están usando varias adaptaciones de esta metodología (Iglesias y Hernández, 2000). Además del cultivo de yuca, también se está aplicando al mejoramiento de frijol, maíz, papa y otras raíces y tubérculos andinos, plátano, trigo, arroz, forrajes, calabaza y hortalizas, entre otros (Programa PRGA, 2000).

## **El Mejoramiento Participativo en la Región Semiárida del Nordeste de Brasil**

En el presente documento se detallan y analizan las experiencias en un proyecto de fitomejoramiento del cultivo de la yuca, realizado con la colaboración de agricultores de la región semiárida en el Nordeste de Brasil. El caso de mejoramiento participativo del cultivo de yuca en Brasil es particularmente interesante por la extensión del área de influencia, el número de comunidades y clones de yuca con los cuales se está trabajando, el surgimiento de un grupo de agricultores que están multiplicando y difundiendo las variedades que les han parecido adecuadas, y la rápida adopción de éstas por otros agricultores en la región. Además, esta experiencia resalta algunos de los desafíos y los interrogantes más importantes en la implementación y la práctica del fitomejoramiento participativo.

La aplicación de la Investigación Participativa para el Mejoramiento de Yuca (IPMY) en Brasil comenzó en el semiárido del Nordeste a finales de 1993. Fue impulsada por el Programa Nacional de Mejoramiento de Yuca (Embrapa -Mandioca e Fruticultura (CNPMP)), y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) con el apoyo técnico de la Empresa Estatal de Extensión Rural de Bahía (EBDA) y el financiamiento del Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD, por su sigla en inglés). Posteriormente, entidades como el Banco do Nordeste do Brasil (BNB), el Programa de Apoyo al Desarrollo de Tecnología Agropecuaria para Brasil (PRODETAB), el Proyecto de Apoyo a Familias con Baja Renta (PRÓ-SERTÃO), el Programa de Agricultura Familiar (PRONAF) y el Programa Global del sistema CGIAR para la Investigación Participativa y el Análisis de Género (PRGA, por su sigla en inglés) empezaron a financiar este trabajo<sup>3</sup>, lo que hizo posible su ampliación hacia varios ecosistemas del Nordeste de Brasil.

Inicialmente el trabajo fue realizado con agricultores de nueve comunidades en un

---

<sup>3</sup> Se estima que estos donantes se interesaron en el Proyecto porque la investigación participativa ya había empezado a dar resultado en otros proyectos y cultivos en diferentes partes del mundo. Hasta la fecha las instituciones de investigación y de extensión en Brasil no habían trabajado de cerca con los productores de yuca y se pensaba que era una buena oportunidad para tener impacto en las áreas más pobres del país.

mismo municipio y en años siguientes se fue expandiendo gradualmente a otros estados y municipios del Nordeste; al mismo tiempo, se amplió el número de instituciones que se unieron y financiaron el Proyecto. Hasta la fecha la iniciativa ha facilitado 305 pruebas participativas, en las cuales han participado cerca de 1500 familias distribuidas en cuatro estados de la región. Desde el comienzo del Proyecto las evaluaciones han sido realizadas con la participación (varias modalidades) de hombres, mujeres y niños, y en ellas se han incluido centenares de variedades en fases finales de investigación y millares de clones de yuca en fases iniciales del programa de mejoramiento.

Entre los resultados preliminares de este trabajo se destacan: la adopción y multiplicación por parte de los agricultores de nuevas variedades de yuca con la consiguiente ampliación de la diversidad genética; la capacitación de investigadores, técnicos, agentes de extensión y de agricultores en metodologías de investigación participativa y su concientización sobre la importancia de la participación en la generación y selección de nuevas tecnologías; y el establecimiento de un sistema de retroinformación entre los resultados en campos de agricultores y el programa de mejoramiento.

El presente documento está organizado de la manera siguiente:

- El conocimiento y el manejo de variedades locales y mejoradas de yuca por parte de los agricultores en el Nordeste de Brasil; contexto físico y socioeconómico en el cual se desarrolló el trabajo.
- El mejoramiento convencional de la yuca antes de la implementación de la investigación participativa.
- El desarrollo del fitomejoramiento participativo en Brasil, explicando las reflexiones que se hicieron en cada fase de expansión del trabajo.
- Resultados obtenidos hasta la fecha.
- Retos y dirección en el futuro para el proyecto de mejoramiento participativo de yuca en la región.
- Conclusiones.

El objetivo específico en este documento es ilustrar, analizar y difundir la experiencia adquirida con la IPMY en Brasil, de tal manera que otros practicantes puedan reflexionar sobre el caso y aprender de él. No es un manual y por tanto no se explica como repetir la experiencia, ya que la metodología IPMY es explicada en una serie de otras publicaciones (Hernández, 1992; 1993; 2000). Además, la literatura sobre la investigación participativa es

amplia y en ella se presentan las diferentes herramientas que pueden ser usadas en la aplicación del enfoque participativo (Quirós et al, 1992; Guerrero et al., 1996).

Es importante anotar que este documento fue elaborado antes de la finalización de varios de los subproyectos que conforman la experiencia<sup>4</sup>, por tanto, no se incluyen datos específicos en cuanto a sus impactos finales. Sin embargo, se estima que los resultados de la investigación en desarrollo y el proceso mismo pueden ser de gran interés y utilidad.

## **Conocimiento Local y Manejo de Variedades Nativas de Yuca en la Región Semiárida del Nordeste de Brasil**

La región Nordeste del Brasil se caracteriza por la baja fertilidad de los suelos y las condiciones climáticas adversas. Presenta largos períodos de sequía que alcanzan hasta 8 meses de duración. La precipitación anual varía entre 400 y 750 mm en un período de 3 a 4 meses.

En la región se observa un nivel extremo de pobreza y la agricultura es practicada principalmente por pequeños productores, muchas veces sin tierra propia, que dividen con el propietario de la misma la producción resultante. En esta región, la yuca tiene una gran importancia social y constituye el principal cultivo de subsistencia, ya que se utiliza principalmente para el consumo familiar bajo las formas de 'fariña' (harina) y almidón. También se usa en menor escala para el consumo directo y para la elaboración de diversos panes y tortas. En períodos de fuerte estrés hídrico, muy comunes en la región, la yuca es el único cultivo que persiste y produce, siendo una excelente fuente de carbohidratos en sus raíces y de proteínas en la parte aérea. Esta última también es utilizada en algunas comunidades para la alimentación de animales domésticos.

Los ataques de plagas y enfermedades como ácaros de yuca, pudrición de raíz y la bacteriosis pueden ser muy intensos. Recientemente se ha calculado que las pérdidas en producción ocasionadas por éstas dos últimas en algunas zonas pueden alcanzar el 50% y el 100%, respectivamente (Fukuda et al., 2000).

De vez en cuando los derivados y las raíces frescas de yuca son vendidos en los mercados cercanos. Por lo general las mujeres extraen y comercializan el almidón, caso en el

---

<sup>4</sup> La experiencia que se describe en este documento consiste de varios subproyectos que se han desarrollado en diferentes municipios durante los últimos 7 años. El Proyecto como tal hace referencia a la experiencia de investigación participativa como un todo.

cual ellas manejan el dinero obtenido; mientras que el comercio de la harina y las raíces frescas son actividades generalmente de los hombres. No obstante, se debe señalar que hasta el momento la producción comercial de yuca no es una actividad sistemática y tanto el acceso a los mercados como los precios no son seguros. En consecuencia, los ingresos económicos por esta actividad son insignificantes, si se tiene en cuenta el potencial del cultivo y si se comparan con los ingresos generados en otros cultivos en la región.

Los pequeños agricultores de esta región no aplican insumos en el cultivo de yuca, y cuando lo hacen es en cantidades mínimas; tampoco utilizan otras tecnologías mejoradas. Las diferentes variedades son sembradas en mezcla y en forma no lineal, por tanto, sólo el agricultor que las planta puede identificarlas. Aunque esto pareciera un acto al azar, también ha sido observado en la costa Norte de Colombia y en otras partes de Latinoamérica, y puede ser una práctica desarrollada históricamente con el fin de asegurar una cosecha en el caso de una sequía o de lluvia excesiva, para proteger los cultivos contra ataques de plagas y enfermedades y para mantener alguna cobertura del suelo si algunas variedades son más precoces que otras. En el Nordeste de Brasil, la yuca es comúnmente sembrada en asociación con otros cultivos, especialmente con la “palma”, la que se usa exclusivamente para alimentación animal.

Las variedades locales son las más cultivadas en la región, siendo notorio la falta de variedades mejoradas. En general, los agricultores heredan las variedades de sus padres y no conocen la procedencia de las mismas, inclusive en determinadas zonas existen variedades que han sido plantadas desde hace más de 100 años. Lo anterior constituye una barrera para la adopción de nuevas variedades, ya que los agricultores no creen que exista algo mejor que sea capaz de competir o sustituir sus variedades tradicionales. Hasta este momento la interferencia de instituciones gubernamentales en este proceso ha sido escasa. Por tanto, los agricultores adquieren y seleccionan sus materiales sin el apoyo del sector formal de investigación.

Muchas veces las variedades locales son obtenidas por intermedio de agricultores de regiones vecinas o de diferentes regiones del país<sup>5</sup>. A pesar de introducir y probar muchas variedades en sus fincas, los agricultores son excelentes seleccionadores y solamente adoptan en forma definitiva y multiplican algunas de ellas, después de varios años de observación. Por tal razón afirman que muchas de las variedades que antes cultivaban fueron descartadas por

---

<sup>5</sup> A veces estas son variedades mejoradas pero generalmente se desconoce el verdadero origen de ellas, ya que son variedades que los agricultores vienen sembrando desde hace muchos años. Es posible que sean variedades generadas por agricultores pero hasta el momento no hay estudios que lo comprueben.

ellos o inclusive desaparecieron por falta de adaptación al medio y la pérdida de resistencia<sup>6</sup> a alguna plaga o enfermedad.

En general los agricultores de esta región no se interesan por las plantas que originan de semillas verdaderas, ya que producen solamente una raíz pivotante con crecimiento vertical. Muchos agricultores no saben que esta condición cambia cuando la planta se multiplica vegetativamente. No obstante, se ha observado que algunos de ellos multiplican los segregantes que nacen de semillas verdaderas y que aparecen entre las plantas adultas en sus parcelas. A veces estas plantas producen raíces normales y mejores que las variedades locales, por lo que los agricultores las seleccionan y conservan.

Una vez que una variedad, bien sea proveniente de semilla verdadera o de material vegetativo, comprueba su calidad y adaptación, el proceso de multiplicación y difusión entre agricultores y las comunidades es rápido y ocurre de forma espontánea, aunque no sistemática. Es muy común que los agricultores que introducen una variedad en sus fincas le asignen un nombre, que puede ser el de la localidad donde fue recolectada, del agricultor quien la recolectó, o de alguna característica sobresaliente. Así se observa que aunque en Brasil existe una enorme diversidad genética en el cultivo de yuca, a veces existen varios nombres para una misma variedad.

A pesar de que los agricultores han demostrado ser activos en la evaluación y selección continuada de sus variedades locales, en los diagnósticos iniciales realizados en los distintos subproyectos que conforman esta experiencia no fue posible identificar alguno de ellos que se encargara específicamente de hacer este trabajo de forma sistemática y para la comunidad.

Aunque generalmente los agricultores mantienen una amplia diversidad genética de yuca en sus fincas, se pudo observar que tienen unas pocas variedades preferidas que ocupan la mayor parte (80%) de sus tierras y que utilizan para la producción de fariña y a veces de almidón. Las demás variedades son sembradas en menor número posiblemente por seguridad en términos de variabilidad genética, en caso de ataques de plagas o enfermedades, o para ser utilizadas en menor escala para consumo doméstico o para alimentar animales. Aún si esto se tiene en cuenta, la pérdida de diversidad genética en los campos de esta región aún es común y preocupante. Dicha pérdida es ocasionada por los largos períodos de sequía en años consecutivos durante los cuales se utilizan los materiales para la alimentación de animales y por los ataques de enfermedades y plagas en variedades menos resistentes. (W. Fukuda, com.

---

<sup>6</sup> En realidad, las variedades no pierden la resistencia ya que usualmente son propagadas vegetativamente sino que las plagas y los patógenos evolucionan.

pers.). Esta pérdida de diversidad genética hace que los cultivos y los agricultores sean más vulnerables a las pérdidas en las épocas de estrés.

En resumen, se puede decir que las condiciones en el área de trabajo del Proyecto son muy extremas, caracterizadas por poca lluvia y alta incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de la yuca. Los productores son muy pobres y practican la agricultura de subsistencia en la cual la yuca tiene un papel central. Se cultivan variedades locales que son heredados de una generación a otra y entre agricultores vecinos y amigos. Aun con este ingreso constante de nuevo germoplasma, las variedades cultivadas tienen bajo potencial de producción y son susceptibles a plagas y enfermedades comunes en la región, lo que es agravado por la pérdida de variabilidad genética en los campos. Los agricultores son seleccionadores activos del germoplasma que de una u otra manera aparece en sus fincas, pero no generan conscientemente nuevas variedades y conocen muy poco acerca de los resultados de la investigación agrícola.

### **El Mejoramiento Convencional de Yuca en Brasil antes de la Implementación de la Investigación Participativa**

Dentro del modelo convencional de mejoramiento de yuca en Brasil, el trabajo se inicia con la definición de los problemas y objetivos según las políticas de la institución de investigación y con la asesoría de fitomejoradores.

Después de definir los objetivos, el fitomejorador selecciona los padres del cultivo y hace cruzamientos, o comienza la evaluación y selección con materiales ya disponibles en los bancos de germoplasma. Estos materiales son sometidos a un promedio de tres ciclos de evaluación, después de las cuales las mejores variedades son evaluadas en pruebas regionales en estaciones experimentales regionales y, a veces, en fincas de agricultores que prestan sus parcelas por un período de dos ciclos. De este proceso salen las variedades llamadas élites, listas para ser recomendadas y difundidas. Las variedades que sobresalen durante las evaluaciones pueden ser utilizadas en recombinaciones para generar progenies segregantes que son incorporadas al mismo esquema de evaluación y selección (Figura 1).

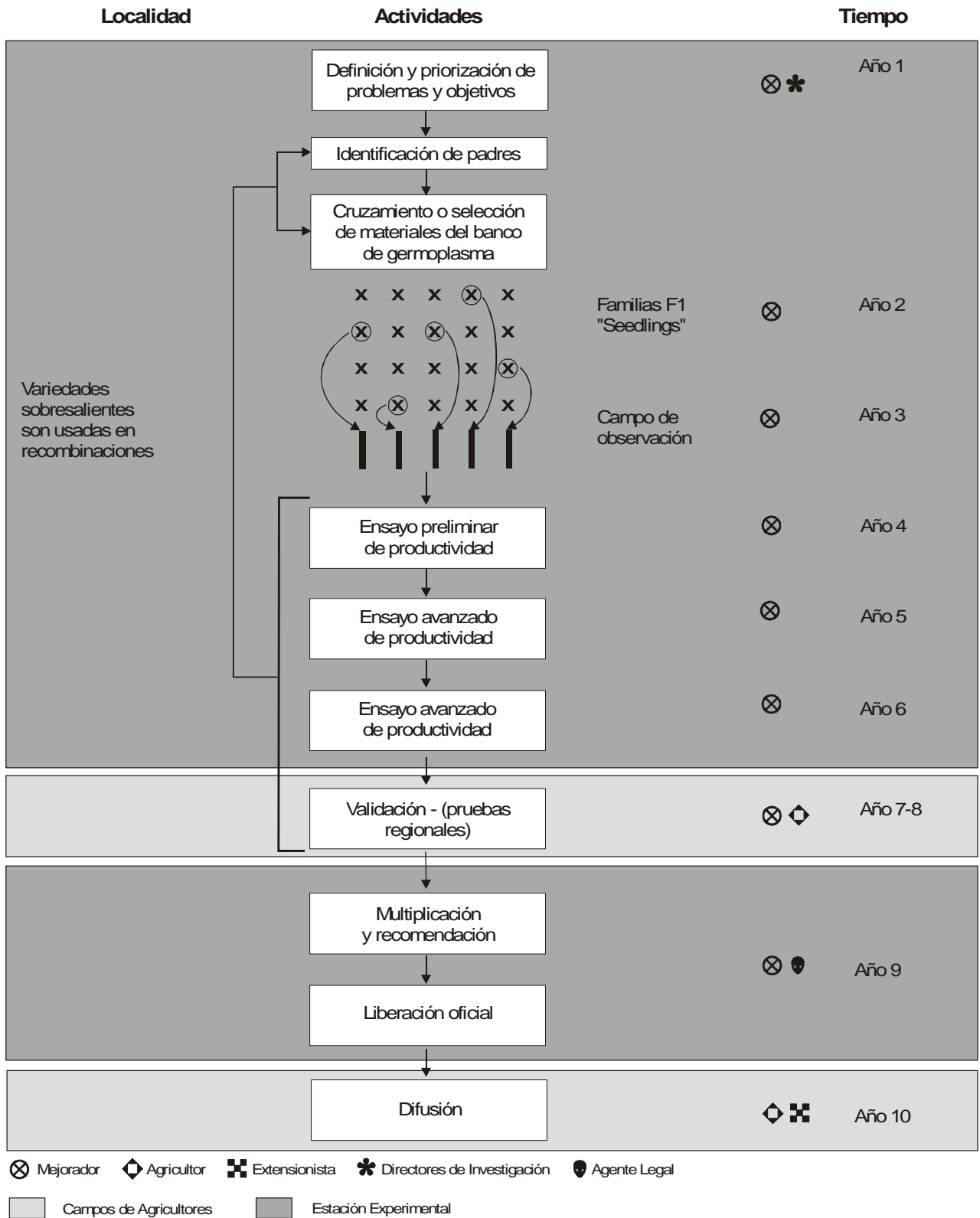
Antes de la fase de difusión se establecen parcelas demostrativas, generalmente en propiedades de agricultores. Aunque existe interacción entre agricultores y fitomejoradores en esta fase, hay poca participación de los primeros en el establecimiento de prioridades, en el diseño experimental y en la toma de decisiones, y sus criterios y preferencias no son necesariamente considerados en el programa de mejoramiento. La finalidad de estas parcelas

es básicamente demostrar el resultado final del trabajo de mejoramiento y recomendar las variedades a través de días de campo donde se reúne a los agricultores, se distribuyen las la semillas de las variedades recomendadas y se da el trabajo por finalizado. Cada ciclo en este esquema convencional tiene una duración, en promedio, de 10 años.

Este esquema de mejoramiento tiene varias limitaciones: (1) Casi todo el trabajo se desarrolla en las estaciones experimentales, bajo condiciones controladas y óptimas para el cultivo. De esta forma se generan y seleccionan variedades con alto potencial de producción, pero adaptadas a condiciones ideales de cultivo. Estas condiciones son muy diferentes a las que se encuentran en los sistemas de producción de los pequeños agricultores del Nordeste de Brasil, donde las condiciones edafoclimáticas son adversas, se utiliza poca o ninguna tecnología externa y la yuca es cultivada conjuntamente con otras especies. (2) Las variedades generadas en este esquema son liberadas al final de un proceso de selección en el cual se consideran casi exclusivamente los criterios de los fitomejoradores. Por esta razón, los agricultores tienen pocas alternativas entre las cuales escoger. En algunos casos, estas alternativas representan menos del 1% de los clones generados en los cruzamientos (Hernández e Iglesias, 1994; citado en Iglesias, 1994), y muchas veces no son las más indicados para atender sus demandas. (3) El agricultor tiene un papel pasivo dentro de este proceso. Si bien, algunas veces se utilizan sus tierras para las pruebas regionales, sus opiniones y demandas no son incorporadas en el proceso. El riesgo que se corre con este enfoque consiste en excluir variedades promisorias desde el punto de vista de los agricultores y seleccionar algo no deseado por ellos, aunque sea prometedor bajo la óptica del mejorador.

Dentro del método convencional de mejoramiento de yuca en Brasil, la generación y difusión de variedades se hace de forma unidireccional, o sea, investigador-extensionista-agricultor. El fitomejorador desarrolla y selecciona los clones en las estaciones experimentales y después de una serie de ensayos de rendimiento los distribuye a otras instituciones sociales o científicas localizadas en otros ecosistemas para proceder con los ensayos regionales. Estas

Figura 1. Esquema de mejoramiento convencional de yuca en el Nordeste de Brasil.



instituciones organizan los días de campo para mostrar y recomendar las mejores variedades. Posteriormente los extensionistas se encargan de difundirlas y promoverlas entre los agricultores. De esta manera, no hay retroinformación suficiente ni comunicación entre los actores involucrados en la generación, ensayo, difusión y adopción de nuevas variedades de yuca.

Al analizar este proceso y sus resultados, en el Nordeste de Brasil se observa claramente que con su aplicación muchas recomendaciones han fracasado. No hay adopción de nuevas variedades y los agricultores siguen plantando sus variedades tradicionales, las cuales, a pesar de ser menos productivas, son más confiables desde sus puntos de vista, ya que fueron seleccionadas durante muchos años por ellos mismos, en sus propias tierras. Muchas de las variedades seleccionadas por agricultores presentan características que aunque no son significativas desde el punto de vista del fitomejorador, sí son muy importantes y a veces esenciales para los agricultores.

## **El Desarrollo del Fitomejoramiento Participativo**

El hecho de disponer de un procedimiento desarrollado específicamente para el cultivo de la yuca<sup>7</sup> y los éxitos en su aplicación en la costa Atlántica de Colombia motivaron a los investigadores a ensayarlo en el Nordeste de Brasil.

El procedimiento fue inicialmente propuesta por IFAD y el CIAT quienes la sugirieron como una manera de revertir las bajas tasas de adopción de los clones generados en el proyecto de mejoramiento de yuca que ellos financiaban. Al mismo tiempo, algunos fitomejoradores de Embrapa Mandioca e Fruticultura y de otras instituciones de América Latina, quienes buscaban las posibles causas de los bajos niveles de adopción y la falta de impactos ocasionados por las variedades mejoradas de yuca tenían la misma idea. A finales de 1993 se organizó una serie de visitas de investigadores del CIAT a Brasil para adaptar la metodología IPMY, capacitar y dar seguimiento al proyecto piloto establecido por el Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (EMBRAPA-CNPMF) y los organismos colaboradores. En 1994 se realizó la primera capacitación sobre la metodología para investigadores y extensionistas de Embrapa Mandioca e Fruticultura, Embrapa Semiárido, EPACE y EBDA (empresas estatales de investigación y extensión de Ceará y Bahia) que participaban en el proyecto de desarrollo de germoplasma de yuca para las condiciones

---

<sup>7</sup> Para una descripción y discusión más detallada de la metodología véase: Hernández, 1992; 1993.

semiáridas del Nordeste de Brasil.

El IFAD financió esta capacitación cuyo objetivo principal fue introducir los nuevos conceptos de investigación participativa con variedades de yuca, involucrando investigadores, extensionistas y agricultores de aquella región, y utilizando como materia prima los clones generados por ese proyecto. En 1997 el CIAT ofreció varios eventos de capacitación que incluyeron talleres sobre la herramienta de análisis de información, la cual ahora también forma parte de la metodología IPMY (Hernández, 2000).

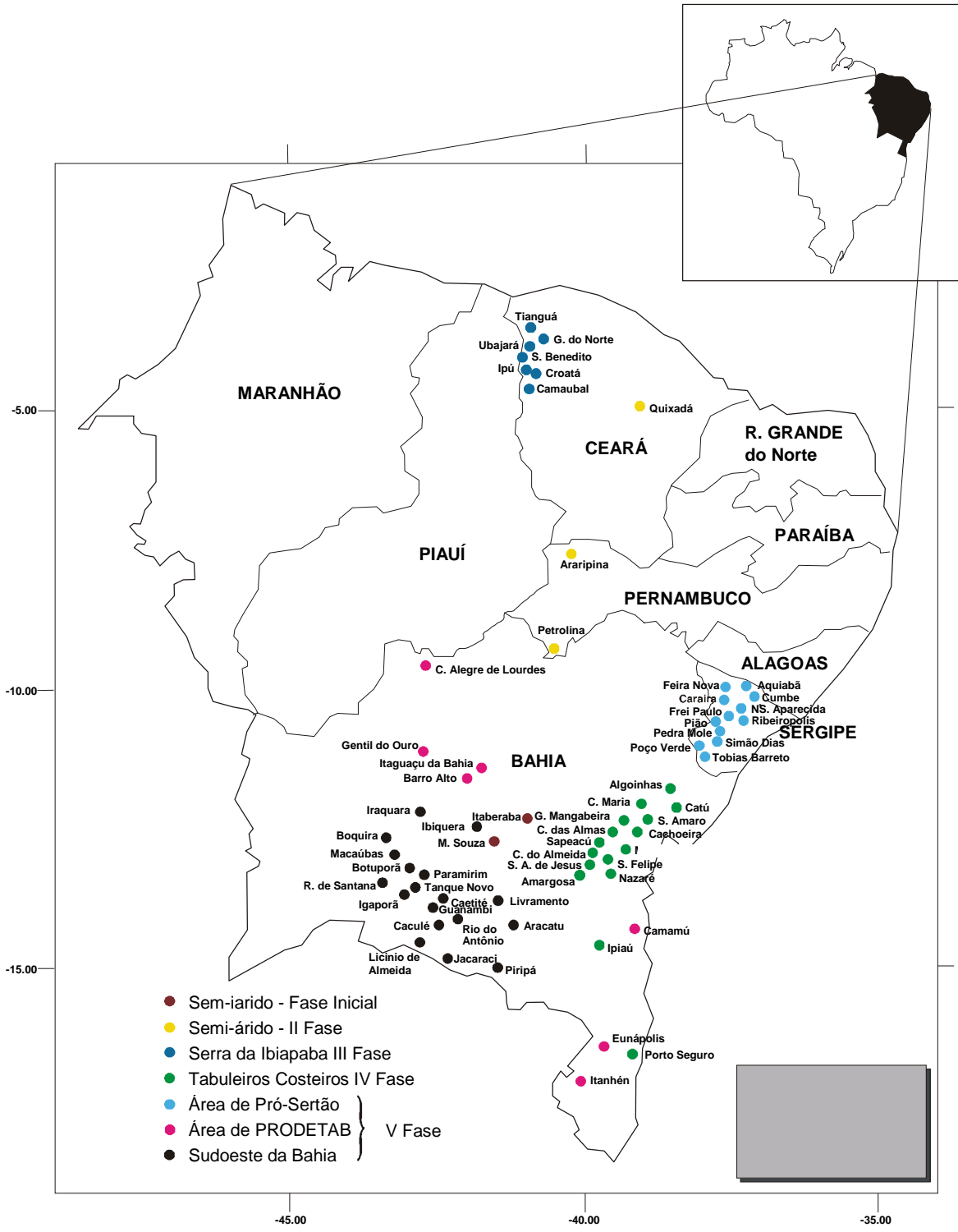
En esta región la investigación participativa comprendió varias fases de expansión (ver Figura 2).

### **Primera Fase**

En 1993, después de la capacitación, se hizo un diagnóstico participativo y se instalaron las primeras pruebas consideradas piloto en fincas que fueron seleccionadas por extensionistas en nueve comunidades localizadas en los municipios de Itaberaba y Marcionílio Souza en el semiárido Baiano. En cada finca se hizo una prueba en parcelas de 50 plantas por cada clon, sin repeticiones. Por la duración del trabajo, estas tierras fueron nominalmente áreas comunitarias en las cuales todos los agricultores de la comunidad podrían participar. En las pruebas se utilizaron las nueve mejores variedades seleccionadas en fases avanzadas del programa de mejoramiento, más una variedad local denominada Platina, que fueron cultivadas con el uso de las prácticas culturales tradicionales de los agricultores.

Desde el inicio de los trabajos se estableció un diálogo permanente entre investigadores, extensionistas y agricultores, lo que ha permitido el intercambio constante de información entre las partes involucradas en el proyecto.

**Papel de los participantes.** En esta primera fase participaron un fitomejorador, un asistente de investigación, dos técnicos en extensión rural del EBDA y los nueve agricultores en cuyas propiedades fueron establecidas las primeras pruebas participativas. Además de seleccionar los clones para evaluación en esta fase del Proyecto, el fitomejorador participó en las etapas de evaluación a los 60 y 180 días después de la siembra y durante la cosecha y el procesamiento del producto, evaluando las características de las plantas conjuntamente con los agricultores. En todas las evaluaciones y siguiendo la metodología de la IPMY se anotaron las opiniones y los comentarios de los agricultores, que se complementaron con las observaciones agronómicas de los fitomejoradores. Esto sirvió para conocer la realidad de los sistemas de producción de



los agricultores, las características de sus variedades preferidas y los principales criterios que utilizan en su selección. El asistente de investigación se encargó de sistematizar los comentarios de los agricultores en el libro de campo.

Los extensionistas fueron el enlace entre los investigadores y los agricultores, participaron en las siembras y los acompañaron durante todo el ciclo del cultivo. También seleccionaron los primeros agricultores participantes según la disponibilidad de tierra, la experiencia con el cultivo, el interés en nuevas variedades, la facilidad de comunicación y la influencia en la comunidad. La representatividad de las condiciones regionales de las tierras escogidas y el acceso a mercados no fueron factores relevantes en la selección de los participantes ni de los lotes para las pruebas, ya que las características de las tierras son muy

variables entre lotes, y como ya se mencionó, los agricultores del semiárido brasileño practican casi exclusivamente la agricultura de subsistencia.

**Agricultor Rosildo Viera dos Santos multiplica y distribuye semilla de sus clones preferidos de yuca**

En la comunidad de Cachá, municipio de Marcionílio Souza (un asentamiento de 400 familias), además de evaluar y seleccionar, el agricultor Rosildo Vieira dos Santos, líder de esta comunidad, multiplicó y distribuyó a seis comunidades vecinas, semillas de las cuatro mejores variedades de yuca que él seleccionó en su propiedad. Antes de comenzar el trabajo en este municipio los agricultores tenían una variedad que predominaba en sus fincas. Ahora los agricultores están multiplicando cinco nuevas variedades que seleccionaron en las pruebas participativas.

Actualmente, los investigadores de Embrapa en consorcio con el señor Rosildo tienen planeado un estudio con los agricultores de estas seis comunidades para evaluar el nivel de adopción, la difusión de estas variedades en la región y, posteriormente, medir los impactos ocasionados por la adopción.

Los agricultores fueron protagonistas en el establecimiento del cultivo y en todas las fases de evaluación; conjuntamente con los extensionistas escogieron y prepararon las áreas para establecer las pruebas, indicaron la variedad local que debía servir de testigo y asumieron el manejo del experimento según sus prácticas tradicionales. Igualmente, manifestaron sus criterios para la selección y ordenaron los clones según sus preferencias. Sólo los clones preferidos de la mayoría de los agricultores

participantes fueron incluidos en el ciclo siguiente de evaluaciones. Aunque fueron los investigadores quienes decidieron que solo entrarían en el ensayo los clones clasificados como buenos o intermedios, fueron los agricultores quienes asignaron la calificación a los clones y por ende decidieron cuáles de ellos pasaban a la próxima etapa de selección y cuáles se descartaban.

**Observaciones.** La experiencia de los agricultores permitió a los investigadores entender mejor

algunas de las razones por las cuáles muchas variedades desarrolladas y recomendadas a partir del proceso de mejoramiento convencional no habían sido adoptadas y difundidas en la región. Como ya se mencionó, el pequeño agricultor del semiárido brasileño utiliza poca o ninguna tecnología agrícola externa y a menudo siembra varias especies en asociación con otros cultivos. Esto hace que las variedades desarrolladas en los ambientes óptimos de las estaciones experimentales presenten un comportamiento inestable y, muchas veces, inferior al de la variedad local, cuando son sometidas al sistema tradicional de cultivo del agricultor. Otra razón es la existencia de características, que aunque de menor importancia para el fitomejorador, como el color de la corteza y la presencia de pedúnculo en las raíces, pueden constituir un factor fundamental o decisivo en la adopción o el rechazo de las nuevas variedades por parte del agricultor.

En esta primera fase el fitomejorador también se dio cuenta que el contacto entre la investigación y los agricultores, había sido, hasta el momento, mínimo o nulo. Muchos de los agricultores desconocían de la existencia de otras variedades de yuca con potencial para elevar la productividad y la calidad del producto en sus regiones. Tampoco sabían de otras tecnologías generadas por las instituciones de investigación para el cultivo de la yuca, e incluso, en algunas comunidades desconocían las varias formas de utilización de este cultivo en la alimentación humana, animal y su uso industrial. Probablemente la falta de contacto y flujo de información entre la investigación y los agricultores también era una de las razones para la falta de adopción de variedades mejoradas.

A partir de esta primera fase, con el apoyo de los extensionistas y los agricultores, el trabajo se consolidó en la región, se vislumbró la posibilidad de elevar la tasa de adopción de los nuevos clones generados por los programas de mejoramiento, y se identificó el gran interés por parte de los agricultores por conocer y probar nuevos clones de yuca en sus propiedades.

### **Segunda Fase**

El año siguiente (1994) el trabajo fue extendido a otras 17 comunidades de los municipios de Quixadá-CE, Araripina-PE y Petrolina-PE localizados, respectivamente, a 1400, 850 y 580 km del sitio piloto en Itaberaba y dentro de la región semiárida del Nordeste de Brasil. A partir de un diagnóstico participativo se decidió que el objetivo debería ser encontrar un clon con resistencia a sequía. En esta fase se utilizó también un máximo de nueve clones mejorados en fases avanzadas y que fueron previamente seleccionados en las bases experimentales de estos municipios, más una variedad tradicional. El trazado experimental y los papeles de los participantes fueron iguales que en la primera fase. Como resultado de este trabajo fueron seleccionadas y recomendadas las variedades BGM 260 (Rosa) y BGM 549 (Amansa Burro)

para el semiárido central del Estado de Ceará. Estas variedades están siendo multiplicadas por los agricultores locales y por Embrapa-CNPMP para distribución en la región. A pesar de que las pruebas habían sido establecidas en comunidades organizadas, en esta fase como en la primera, sólo participaron los agricultores individuales en cuyas propiedades estaban plantados los esayos, sus familias y algunos vecinos que fueron seleccionados por los mismos agricultores participantes. Los investigadores acompañaron de cerca todo el trabajo y trataron de explorar al máximo las opiniones de los agricultores respecto a las nuevas variedades de tal forma que al finalizar el segundo ciclo del trabajo, cuando sus criterios fueron confirmados, fue posible trazar el perfil de una variedad con características deseadas por los agricultores del semiárido de Brasil. En el Cuadro 1 se incluyen los principales criterios de selección usados por los agricultores. Los criterios generales son los más frecuentemente utilizados por los agricultores del Nordeste de Brasil y los que componen el perfil de la variedad deseada por los agricultores. Los criterios específicos son los que ocurren en determinadas situaciones en la región.

**Observaciones.** En las dos primeras fases, a pesar de que la mayoría de las comunidades con las que se trabajó estaban organizadas social y políticamente, se decidió trabajar con un grupo reducido de agricultores individuales y no con grandes grupos, asociaciones o comunidades enteras. Los agricultores seleccionados eran los líderes de sus comunidades. Al cabo de estas dos fases el mejorador reflexionó sobre las ventajas y desventajas de trabajar con agricultores individuales.

Los trabajos con agricultores individuales ofrecen la oportunidad de intercambiar y explorar con profundidad el conocimiento que ellos tienen del cultivo de la yuca; no obstante, presentan varios limitantes, entre ellos, la difusión lenta de los resultados. También, el trabajo con un número reducido de agricultores excluye las opiniones de otros agricultores que pueden tener necesidades y prioridades distintas a la mayoría de la comunidad. Así se limita la agregación de nuevos conocimientos o criterios para retroalimentar el programa de mejoramiento y las variedades con características de interés para estos agricultores son descartadas. Muchas veces se ha observado que estos grupos excluidos o no representados pueden ser mujeres o los agricultores más pobres y marginados de las comunidades.

| <b>Cuadro 1. Criterios de selección de los agricultores del Nordeste de Brasil</b> |   |   |
|--|---|---|
| <b>Criterios generales:</b>  | Característica                          | Justificación para su uso   |
| Germinación  | Rápida, índice alto de germinación.     | Buena competencia con malezas, buen aprovechamiento de las lluvias; y alta productividad de raíces por área |
| Contenido y calidad de almidón y harina  | Alto                                    | Alto rendimiento de almidón y harina  |
| Número de raíces gruesas   | 3-4                                     | Reducción en el uso de mano de obra para el raspado de la raíz  |
| Producción de estacas  | Entrenudos cortos                       | Alto rendimiento de semilla y producto para alimentación animal.  |
| <b>Criterios específicos:</b>  | Característica                          | Justificación para su uso   |
| Facilidad de cosecha   | Alta                                    | Reducción del tiempo y mano de obra para la cosecha; poco desperdicio de las raíces                         |
| Desprendimiento de la película de la raíz  | Fácil                                   | Facilidad para pelar; buena calidad de la harina  |
| Cintas en la raíz  | Ausentes                                | Facilidad para pelar  |
| Pedúnculo en la raíz   | Ausente                                 | Facilita la cosecha   |
| Color de la película de la raíz  | Claro                                   | Buena calidad de la harina  |
| Color de la pulpa de la raíz   | Claro                                   | Buena calidad de la harina y almidón  |
| Tenor de HCN en las raíces   | Bajo                                    | Apta para consumos fresco   |
| Porte de la planta   | Erecta/ramificación alta; baja a media; | Facilita el manejo del cultivo  |
| Número de tallos por planta  | 2-3                                     | Facilita el manejo del cultivo, interfiere en el rendimiento de raíces.                                     |
| Rendimiento de la parte aérea con buena retención de hojas                         | Alto                                    | Alternativa para alimentación animal.   |

Además de las limitaciones antes mencionadas, existe también un riesgo importante cuando se trabaja con agricultores individuales, ya que uno de los criterios importantes que tienen en cuenta los extensionistas al momento de escogerlos es su liderazgo con el fin de asegurar la difusión de los resultados de las evaluaciones. Sin embargo, en un ambiente que sufre fuertes influencias políticas como son las zonas rurales del Nordeste de Brasil, la popularidad o el reconocimiento de un líder puede cambiar dentro de un tiempo relativamente corto. Esto ha pasado en algunas de las comunidades donde trabaja el Proyecto y aunque se

### **Agricultores en Ceará evalúan y multiplican clones de yuca en sus propias fincas y establecen un banco de semillas**

Además de las nueve variedades de yuca que fueron evaluadas en las pruebas, los agricultores en el municipio de Quixadá tomaron la iniciativa de probar otras seis variedades en sus propias fincas. Esas variedades habían sido seleccionados previamente por ellos en la base experimental del servicio de extensión (EPACE) de un grupo de clones en fases preliminares del programa de mejoramiento. Los agricultores están probando estas variedades sin la participación de los investigadores, ya que EPACE, la institución directamente responsable por el trabajo en la región fue cerrado. Embrapa-CNPMPF está monitoreando el trabajo con visitas periódicas para mantenerse informado sobre lo que seleccionan los agricultores y para evaluar el nivel de adopción y difusión de estas variedades en la región.

Mientras tanto, algunos de los agricultores que participaron en las primeras pruebas en Quixadá se trasladaron al asentamiento Vale dos Sonhos a 66 km de Quixadá y están multiplicando cuatro de las nuevas variedades (BGM 260, 549, 384 y 924) para usos diferentes, que ellos seleccionaron para establecer un banco de semillas.

ha seguido trabajando con el agricultor, existe la incertidumbre sobre si este hecho afectará los resultados de las evaluaciones y si tendrán o no acogida en la comunidad.

Al final de las primeras dos fases del trabajo, muchos agricultores de la región empezaron a solicitar pruebas participativas en sus fincas. Muchos de ellos habían escuchado del trabajo, con el apoyo de los extensionistas, de sus vecinos y amigos en comunidades cercanas. Se recibieron solicitudes de parte de agricultores individuales, comunidades, asociaciones de agricultores, de proyectos de asentamiento y de desarrollo, y de

ONGs. También algunos extensionistas expresaron su interés en implementar este tipo de metodología en sus regiones y, al mismo tiempo, utilizarla como una herramienta para la transferencia y difusión de resultados.

### **Tercera, Cuarta y Quinta Fases**

El trabajo se extendió durante tres fases más en la Sierra de Ibiapaba-CE, los tableros costeros y el reconcavo del Estado de Bahía, a Sergipe, y al sudoeste del Estado de Bahía, respectivamente. Con la experiencia y la confianza que adquirió el equipo de trabajo y con el cambio de contexto se modificaron algunos aspectos del trabajo.

Así, se cambiaron los tipos de actores involucrados según el estado en el cual se trabajó; por ejemplo, en Sergipe se trabajó a través del Proyecto de Apoyo a las Familias de Bajos Ingresos de la Región Semiárida de Sergipe (PRÓ-SERTÃO), un proyecto integral de desarrollo apoyado por el gobierno del Estado y donantes internacionales. En este caso, los investigadores de Embrapa tuvieron un papel menor en las relaciones con las comunidades y la conducción de las pruebas, debido a que las comunidades ya estaban organizadas y movilizadas para el trabajo con PRO-SERTAO. Sin embargo, el equipo de Embrapa siguió suministrando clones para las evaluaciones y tomando los datos de los ensayos.

En el Estado de Ceará la prioridad tanto de los agricultores como de los investigadores y extensionistas fue identificar variedades con resistencia al superbrotamiento asociado con la producción de raíces, tal como fue establecido en el diagnóstico participativo. Los agricultores querían una variedad con buena producción, ya que la variedad común (Cruvela) era muy susceptible y cuando era atacada por la enfermedad su producción era nula. Estaban muy interesados en disponer de una variedad de yuca nueva para sustituir la variedad local y también expresaron su interés por otras características como el grosor y el color de la corteza.

Otro cambio consistió en la evaluación, en ciertas comunidades, de clones en fases preliminares y avanzadas del programa de mejoramiento. En dos comunidades (Bonsucesso, municipio de Simão Dias; y en Muniz en el municipio de Aquidabã ) fueron sembrados cerca de 500 clones. La idea era reducir todavía más el tiempo en la generación de variedades y en su adopción, y ofrecer más opciones de materiales a los agricultores. Estos se dispusieron a probar en sus propias fincas algunos clones experimentales que estaban sembrados en áreas comunitarias y después a multiplicar los mejores, lo cual resultó en un aumento de semilla para difusión y distribución de los clones seleccionados, además de aquellos clasificados como

**José Pequeño un Agricultor-  
Experimentador Planea Establecer un  
Banco de Germoplasma en su Finca**

José Pequeño agricultor-experimentador de la comunidad de Muniz, Aquidabá, ya multiplicó independientemente un grupo de clones en fases avanzadas de selección y un grupo de clones en fases preliminares de selección. José piensa establecer un banco de germoplasma en su propiedad.

mejores en las evaluaciones colectivas, y en la ampliación de la diversidad genética de yuca. Esta situación ha preocupado a los fitomejoradores por la posible pérdida de las identidades de algunos clones que son multiplicados por los agricultores y sembrados en mezcla con sus variedades.

El número de agricultores participantes en cada evaluación también incrementó en estas últimas fases. Mientras que en las primeras pruebas sólo participaban un agricultor y uno o dos vecinos, en las pruebas de estas últimas fases están participando hombres, mujeres y niños de la mayoría de las comunidades, a pesar de que la metodología IPMY recomienda trabajar con un máximo de 10 agricultores (Hernández, 1993). Esta diferencia puede deberse a que las comunidades en el suroeste de Bahía y en Sergipe tienen más espíritu y experiencia de cooperación y trabajo en grupos, y a que sus asociaciones son muy activas, además, en el caso de Sergipe, las comunidades han sido preparadas y motivadas por parte del Proyecto Pró-Sertão. Estas comunidades también reciben más asistencia de los servicios de extensión rural, que aquéllas donde se inició el trabajo.

La participación comunitaria y no en forma individual pudo deberse, también, a que las pérdidas de producción de yuca por enfermedades era muy alta. Por ejemplo, en Ceará había áreas en las cuales se perdía la mayor parte de la cosecha y aproximadamente 5000 familias estaban amenazadas por la falta de producción de yuca. Estas familias cultivaban sólo una o dos variedades que eran muy susceptibles al superbrotamiento y se encontraban muy preocupadas con las pérdidas de las raíces provocadas por esta enfermedad. Se observó que en aquellos lugares donde los problemas son menos graves o amenazantes, los agricultores tienen menor interés en participar y muchas veces prefieren quedarse con sus propias variedades. La participación de un mayor número de agricultores también se debe a que el equipo del proyecto ya con más experiencia y confianza con el enfoque participativo, tuvo una mayor integración con los técnicos y agricultores y les explicaron en forma clara la metodología y las metas del trabajo. Además, trabajaron con comunidades y no con individuos.

**Observaciones.** En estas últimas fases del trabajo en Sergipe se identificaron 14 agricultores experimentadores, que manifestaron interés en evaluar en sus propiedades parte de los clones que ellos seleccionaron en las pruebas en fases preliminares<sup>8</sup>. Los investigadores están visitando estas pruebas una o dos veces por año para acompañar el trabajo y observar el comportamiento de los clones en los diferentes ambientes y su aceptación o rechazo por los agricultores. En caso de que uno o varios de estos clones sean seleccionados, los técnicos investigarán las razones para dicha selección, los nombrarán oficialmente, y obtendrán la

---

<sup>8</sup> La diferencia entre estos agricultores y los que están experimentando en sus áreas en Quixadá consiste en que están evaluando clones que fueron seleccionados en fases preliminares (F1C1) en áreas comunitarias, mientras que los agricultores en Quixadá están ensayando con los clones que fueron seleccionados en fases avanzadas en la base experimental de la EPACE.

semilla básica para multiplicar y distribuir a otros agricultores.

Un hecho que llamó la atención fue que uno de los agricultores que no participó en la pruebas sembró, por iniciativa propia, en su finca los clones que fueron descartados en una de las evaluaciones participativas. Meses después mientras los agricultores participantes se reunían para una evaluación en una finca vecina, él estaba cosechando las variedades descartadas y produciendo harina con ellas.

El comportamiento de este agricultor se puede explicar de varias formas: Es posible que decidiera aprovechar las estacas que se estaban descartando porque no tenía mucha semilla ese año, o simplemente, quería tener una cosecha más abundante aún así no se tratara de las variedades más productivas, adaptadas o de mejor calidad. También pudo ocurrir que los clones descartados, que no eran los mejores entre los que se estaban evaluando, sí eran comparables con las variedades que él estaba cultivando y quiso ensayarlos. O tal vez, los clones descartados le parecieron mejores que otros ensayados por los agricultores vecinos y que estos habían colocado en los primeros lugares de preferencia.

Conocer los motivos que indujeron a este agricultor a plantar clones de descarte es importante para ajustar el enfoque y definir los objetivos del Proyecto en forma objetiva y precisa. Si el primer supuesto antes mencionado es correcto, para algunos de los agricultores en la región es más importante y urgente obtener semilla que mejorar la calidad de las variedades que siembran en sus parcelas, lo cual constituye un mensaje importante para el Proyecto. Esta podría ser una de las razones para explicar la rápida difusión de algunas de las variedades experimentales.

En caso del segundo supuesto, la implicación sería un poco diferente. El hecho de que un agricultor no participe en las pruebas y después evalúe la calidad de las variedades descartadas, puede indicar que hay un segmento de la comunidad que por una u otra razón no está siendo representado en las evaluaciones y, por consiguiente, que la investigación participativa sólo está sirviendo y respondiendo a las necesidades y deseos de parte de la comunidad. Sería muy útil saber cuál es la verdadera explicación del comportamiento de este agricultor, pero esto no es posible ya que el Proyecto está diseñado de tal forma que los clones descartados en las pruebas participativas son eliminados en forma definitiva, independiente de lo que pase con ellos.

Como resultado de los trabajos en estas tres últimas fases del Proyecto fueron recomendados y adoptados los clones 8709/02 (Embrapa 54), 8740/10 (Embrapa 55),

8911/16/ (Embrapa 56) y 8952/06 (Embrapa 57). Estas variedades fueron difundidas por las entidades más rápidamente y a más agricultores que en las fases anteriores.

En estas últimas fases también se observó que el trabajo con un alto número de clones es difícil, ya que algunas veces los agricultores se confunden en la evaluación y selección de los nuevos clones. Esto es debido a que algunos de los clones no tienen diferencias muy marcadas o es difícil para los agricultores identificarlos y compararlos —una situación similar se encontró en los trabajos conjuntos CIAT-CORPOICA durante el desarrollo de la metodología IPMY cuando se proporcionaron a los agricultores clones en diferentes etapas

de mejoramiento—. Por tanto, se decidió reducir de 500 a un máximo de 100 el número de clones en las fases preliminares.

#### **Resumen de las Fases Tercera a Quinta**

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Tercera fase:</b> | 1994, Ibiapaba-Ceará<br>distancia de Itaberaba: 1500 km   |
| <b>Cuarta fase:</b>  | 1994, tableros costeros y reoncavo de Bahía<br>distancia Itaberaba: 160 a 250 km                                    |
| <b>Quinta fase:</b>  | 1997, dos sitios en Sergipe y uno en Bahía<br>distancia Itaberaba: Sergipe 700-1000km<br>: Suroeste de Bahía 300 km |

El trabajo con un mayor número de agricultores mostró varias ventajas, entre ellas: (1) Una mayor integración de los agricultores al trabajo y una difusión más rápida de los resultados entre los miembros de la comunidad y de otras comunidades de una misma región. (2) El trabajo desarrollado en comunidades organizadas fue muy eficiente, ya que los agricultores conocían el trabajo en grupo y la necesidad de compartir y difundir a todos los miembros de la comunidad los resultados de cualquier acción desarrollada. (3) Los resultados de los trabajos y las semillas de las variedades fueron difundidos y distribuidos más rápidamente entre los miembros de la comunidad. (4) Los conocimientos y las experiencias de los agricultores se complementaron, lo que permitió delinear un perfil más detallado del sistema de producción del cultivo, los problemas y las demandas de los agricultores.

No obstante las ventajas antes mencionadas, se observó que involucrar a un gran número de agricultores en las evaluaciones es un proceso difícil para el investigador en el momento de establecer criterios y orden de preferencia por los clones. Esto es debido a que al aumentar el número de agricultores también incrementa el número de opiniones, siendo difícil llegar a un consenso. En estos casos siempre prevalecen la opiniones de la mayoría, y los agricultores que no coinciden con ellos en sus preferencias sobre variedades, se llevan las que les gustan para probarlas y multiplicarlas solos en sus fincas. Esto es bueno para ampliar la diversidad genética en las fincas, pero puede ser negativo si el mejoramiento participativo sólo

está atendiendo a las necesidades de la mayoría de los agricultores o de los que tienen más voz, sin tomar en cuenta los criterios de aquéllos que no se sienten representados.

Por las razones antes mencionadas se decidió que es mejor regresar al trabajo con un número más reducido de agricultores, preferiblemente líderes que difundan y compartan las informaciones y los materiales de multiplicación de las variedades seleccionadas dentro de sus comunidades y en las vecinas. En los contactos preliminares con los líderes de las comunidades y con los demás agricultores, siempre se les recuerda esta obligación.

Entre 1993, cuando se inició el trabajo, y el 2000 se establecieron en total 305 pruebas participativas en varios ecosistemas del Nordeste de Brasil, lo que representó un avance del 3000% en relación con el trabajo inicial. El trabajo a gran escala y con un alto número de comunidades ha permitido conocer una amplia gama de opiniones para alimentar el programa de mejoramiento y llegar a muchos beneficiarios potenciales, lo que hace que el impacto latente de este trabajo sea inmenso. No obstante, el trabajo con un gran número de comunidades tiene sus desventajas, siendo una de ellas la reducción en la calidad de la información obtenida debido a que no hay tiempo suficiente para el análisis detallado y existe cierto grado de dispersión. Para compensar esta pérdida es importante tener un equipo de trabajo bien entrenado y una coordinación eficiente.

A medida que el trabajo fue ampliado se hizo necesario capacitar un mayor número de extensionistas en la metodología de investigación participativa y delegarles mayores responsabilidades, en la elección de agricultores, establecimiento y evaluaciones de las pruebas y, principalmente en la toma de datos. Fue necesario, entonces, aumentar el equipo de trabajo, se contrataron asistentes y se empezó a trabajar con otros profesionales como especialistas en suelos y fitopatólogos. Estos últimos fueron agregados al equipo para trabajar en Sergipe en el control integrado de pudriciones de raíces asociando variedades resistentes con manejo de suelos, y en el suroeste de Bahía en el problema de la bacteriosis.

Este volumen considerable de trabajo generó igualmente una alta cantidad de información y para su manejo fue necesario crear una base de datos. Se empezó a utilizar una hoja electrónica Excel para analizar la regresión logística del orden de preferencia de los clones (Hernández, 2000), herramienta que ha sido un aliado importante para procesar la información obtenida en los campos de los agricultores.

Actualmente el trabajo coordinado por el fitomejorador es apoyado con el uso de matrices y figuras que reflejan la aceptación de los clones y por la discusión y análisis

estadístico de todos los datos de las pruebas, visitas a comunidades participantes, y participación en cosechas y reuniones para planear los trabajos. El Proyecto se expandió y el fitomejorador continuó evaluando el desempeño de las variedades experimentales y alimentando las pruebas participativas con los clones más apropiados a los diferentes sistemas y más cercanos a las preferencias de los agricultores. En el Cuadro 2 se resumen las características de las fases de expansión del Proyecto.

### **Manejo de la Información Generada y la Retroalimentación-- Base de Datos del Proyecto**

El manejo de la información y la retroalimentación en el proyecto ocurrieron de la forma siguiente:

Los agricultores agrupan las variedades de las pruebas en fases avanzadas de selección y les asignan puntajes, según los rangos: buenas (1-4), intermedias (5-7) y malas (8-10). Las variedades malas son desechadas en el primer ciclo de evaluación. Algunos agricultores y las instituciones de extensión e investigación multiplican las variedades del grupo intermedio y las variedades buenas. En el caso de las intermedias, para ser evaluadas en la fase siguiente; y las buenas debido a que tienen grandes probabilidades de ser adoptadas y recomendadas para liberación oficial.

La retroalimentación al programa de mejoramiento ocurre cuando los agricultores explican por qué seleccionaron un grupo de clones y desecharon otros. Identifican las características buenas y malas de los clones seleccionados y de los desechados. Los investigadores del Proyecto analizan todas las opiniones y de ellas derivan los criterios de selección de los agricultores (por ej., color de la corteza), las calificaciones de cada criterio (por ej., color blanco), y las razones por las cuales son importantes (por ej., facilidad de raspado). Los puntajes (de 1 al 10) que dan los agricultores a los clones entran a una matriz donde

**Cuadro 2. Fases del trabajo de investigación participativa con yuca en el Nordeste de Brasil.**

| <b>Fase/<br/>año</b> | <b>Estados</b>      | <b>Financia</b>          | <b>Ecosistema</b>                        | <b>Actores/<br/>organizaciones</b>  | <b>Objetivos</b>                | <b>Fases del<br/>Mejoramiento</b> | <b>Resultados</b>   | <b>Desafíos</b>   |
|----------------------|---------------------|--------------------------|--|---|---------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| <b>I<br/>1993</b>    | Bahía               | IFAD                     | Semiárido                                | Investigadores (Embrapa), Agentes de extensión (EBDA), Agricultores             | Resistencia a sequía            | Avanzadas                         | Criterios de selección; variedades con alta probabilidad de aceptación; retroalimentación del programa de mejoramiento; adopción; multiplicación de clones seleccionados; agricultores experimentadores; capacitación de protagonistas en mejoramiento participativo. | Mayor participación de agentes de extensión; definición de otros criterios de selección; estudio de impacto |
| <b>II<br/>1994-</b>  | Pernambuco<br>Ceará | IFAD<br>Programa<br>PRGA | Semiárido                                | Investigadores (Embrapa, IPA y EPACE), Agricultores                             | Resistencia a sequía            | Avanzadas                         | Criterios de selección; variedades con alta probabilidad de aceptación; retroalimentación del programa de mejoramiento; adopción; multiplicación de clones seleccionados; agricultores experimentadores   | Mayor participación de agentes de extensión; definición de otros criterios de selección; estudio de impacto |
| <b>III<br/>1994-</b> | Ceará               | PNUD                     | Transición semiárido                     | Investigadores (Embrapa y EPACE), Agentes de extensión (EMATERCE), Agricultores | Resistencia al superbrotamiento | Avanzadas                         | Variedades con alta probabilidad de aceptación; multiplicación de clones seleccionados  | Monitoreo de la adopción de los clones seleccionados  |
| <b>IV<br/>1994-</b>  | Bahía               | Embrapa                  | Tabuleiros costeiros del Estado de Bahía | Investigadores (Embrapa), Agentes de extensión (EBDA), Agricultores             | Elevar la productividad         | Avanzadas                         | Variedades adoptadas  | Monitoreo de las variedades recomendadas; estudio de impacto  |

Continúa...

Cuadro 2. (...continuación)

| Fase/<br>año | Estados          | Financia   | Ecosistema                                    | Actores/<br>organizaciones   | Objetivos   | Fases del<br>Mejoramiento | Resultados  | Desafíos   |
|--------------|------------------|--|---|--|---|---------------------------|---|--|
| V<br>1997-   | Sergipe          | Secretaría de Agricultura del Estado de Sergipe, Programa PRGA, IFAD | Semiárido                                     | Investigadores (Embrapa), Agentes de extensión (EMDAGRO), Proyecto de Desarrollo (PRÓ-SERTÃO), Comunidades de agricultores | Resistencia a la podredumbre de raíces  | Avanzadas, Preliminares   | Probabilidad de aceptación de variedades; ampliación de la diversidad genética de los labrantíos; agricultores experimentadores; agentes de extensión capacitados en metodologías participativas; incorporación de manejo en los ensayos; multiplicación de semillas; criterios de selección; retroalimentación al programa de mejoramiento | Validación de criterios de selección; multiplicación y difusión de los clones seleccionados; monitoreo de las variedades adoptadas; estudio de impacto; análisis de género; generación de nuevos clones resistentes a la podredumbre de raíces y con características de la variedad local        |
|              | Bahia            | PRODETAB   | Semiárido, Tabuleros costeros, Mata Atlántica | Investigadores (Embrapa), Agentes de extensión, ONGs, Comunidades de agricultores  | Ampliar la diversidad genética de los campos de yuca; elevar la productividad | Avanzadas                 | Variedades seleccionadas con alta probabilidad de aceptación; multiplicación de los clones seleccionados  | Monitoreo del trabajo; capacitación de los técnicos de las ONGs en enfoques participativos; continuidad del proyecto   |
|              | Bahia (Suroeste) | Programa PRGA, PRONAF, Secretaría de Agricultura del Estado de Bahía | Zona de transición, Cerrados, Semiárido       | Investigadores (Embrapa), Agentes de extensión (EBDA), Comunidades de agricultores.  | Resistencia a la bacteriosis  | Avanzadas, Preliminares   | Multiplicación de semillas; capacitación de agentes de extensión; incorporación de otras tecnologías; demandas y ampliación de los trabajos de mejoramiento participativo   | Identificación de nuevos criterios de selección; difusión y multiplicación de los clones seleccionados; análisis de género; monitoreo de las variedades adoptadas; estudio de impacto; generación de nuevos clones resistentes a la bacteriosis y con características de las variedades locales. |

se calculan las frecuencias acumuladas de orden de preferencia y se generan curvas de probabilidad de aceptación<sup>9</sup>.

Tomando en cuenta la información derivada en la primera selección en uno o más sitios, el fitomejorador puede probar nuevamente los clones intermedios y buenos para validar la aceptación y sustituir los clones desechados por otros de características más cercanas a lo que buscan los agricultores y con mayor probabilidad de aceptación. Por ejemplo, se observó que en las comunidades de Araripina, las variedades con pedúnculo no son seleccionadas ni adoptadas aún si tienen buena producción de raíces y almidón, debido a que dicho pedúnculo dificulta grandemente la cosecha. Por tanto, este tipo de clones no fueron enviados para evaluación en esta región. La información también guía al fitomejorador en la elección de los cruces para generar nuevas variedades.

Para el manejo de la información, el fitomejorador utiliza una base de datos en Excel tomando en cuenta las características edafoclimáticas de las comunidades y los grupos de clones adaptados a esas condiciones. Dicha base puede ser consultada para guiar las decisiones sobre cuáles grupos de clones deben ser llevados para futuras pruebas en las mismas comunidades y para nuevas pruebas en diferentes áreas. El fitomejorador también se guía por la lista de criterios de los agricultores para cada tipo de uso del producto y por los análisis de preferencias y curvas de regresión. Por ejemplo, en una comunidad el equipo del Proyecto identificó que la corteza blanca es una de las características preferidas por los agricultores que producen almidón, por lo que el fitomejorador está enviando los clones seleccionados en este sitio para pruebas participativas en otros sitios que tienen condiciones edafoclimáticas similares y donde hay industrias de almidón.

Actualmente el fitomejorador está iniciando un trabajo con especialistas en suelos y Sistemas de Información Geográfica (SIG) con el fin de realizar y usar estudios de homología de ambientes y determinar más puntualmente los lugares donde es posible llevar y ensayar las variedades seleccionadas en las pruebas participativas. Las informaciones de preferencias y criterios serán agregadas a las de ecosistemas contenidos en el SIG.

## **Resultados e Impacto**

Aunque en este momento no es posible tener resultados concluyentes y medir impactos de los trabajos en IPMY en el Nordeste de Brasil, sí se pueden observar algunos avances, entre ellos:

---

<sup>9</sup> La metodología para este procedimiento está documentada en: Hernández, 2000.

- Los cambios positivos en la orientación del programa de mejoramiento convencional por la participación de extensionistas y agricultores en las evaluaciones preliminares y avanzadas; la conducción de éstas en campos de agricultores; y la retroinformación e inclusión constante de las opiniones, observaciones y criterios de agricultores dentro del programa de mejoramiento;
- La apertura de un canal de comunicación entre extensionistas, agricultores, mejoradores, y otros profesionales del sector;
- Los cambios positivos en las actitudes de los protagonistas: mejoradores e investigadores hacia los agricultores, debido a la comprensión de sus sistemas de producción y criterios de selección; y en los agricultores debido a su apertura a nuevas variedades y tecnologías ofrecidas por los investigadores y extensionistas;
- El mayor interés de los agricultores y sus asociaciones en la investigación con nuevas variedades y otras tecnologías en sus campos, y la identificación de varios agricultores que independientemente están complementando y dando seguimiento al trabajo de evaluación y selección de variedades en sus propiedades;
- La capacitación y motivación de investigadores, agentes de extensión y productores en el uso de la metodología de la IPMY a través de cursos, capacitaciones, seguimientos, y mediante la participación directa y activa durante todo el ciclo del trabajo;
- La identificación de criterios de selección de los productores con quienes se trabaja en el Nordeste de Brasil (ver el Cuadro 2).
- La identificación por parte de los agricultores, de una docena de clones con alta probabilidad de aceptación, y su apropiación y multiplicación de varios de los clones evaluados y seleccionados. La liberación oficial de ocho variedades: cuatro para controlar el superbrotamiento; dos para la región de tabuleros costeros y dos para la región Semiárida;
- El aumento en el volumen de cosechas de yuca en las áreas más seriamente afectadas por enfermedades. Aunque todavía no se ha calculado el incremento en las cosechas, se sabe que las variedades que están siendo probadas y multiplicadas como resultado de este trabajo están rindiendo más que los materiales susceptibles.
- El incremento en la diversidad genética en las parcelas de agricultores de la región a través de la multiplicación y siembra por ellos mismos de clones introducidos para evaluación en las pruebas participativas;
- La ampliación de los trabajos de investigación participativa en el Nordeste de Brasil a través de la demanda por parte de extensionistas, comunidades, asociaciones y proyectos de reforma agraria (asentamientos), además del apoyo financiero de nuevos

donantes;

- El reconocimiento de EMBRAPA mediante dos premios nacionales: El Premio de Excelencia en 1997 y el Premio de Aparcería Nacional obtenido en el 2000, y
- La validación de la metodología de la IPMY.

### **Cambios en el Mejoramiento Convencional de Yuca en Brasil**

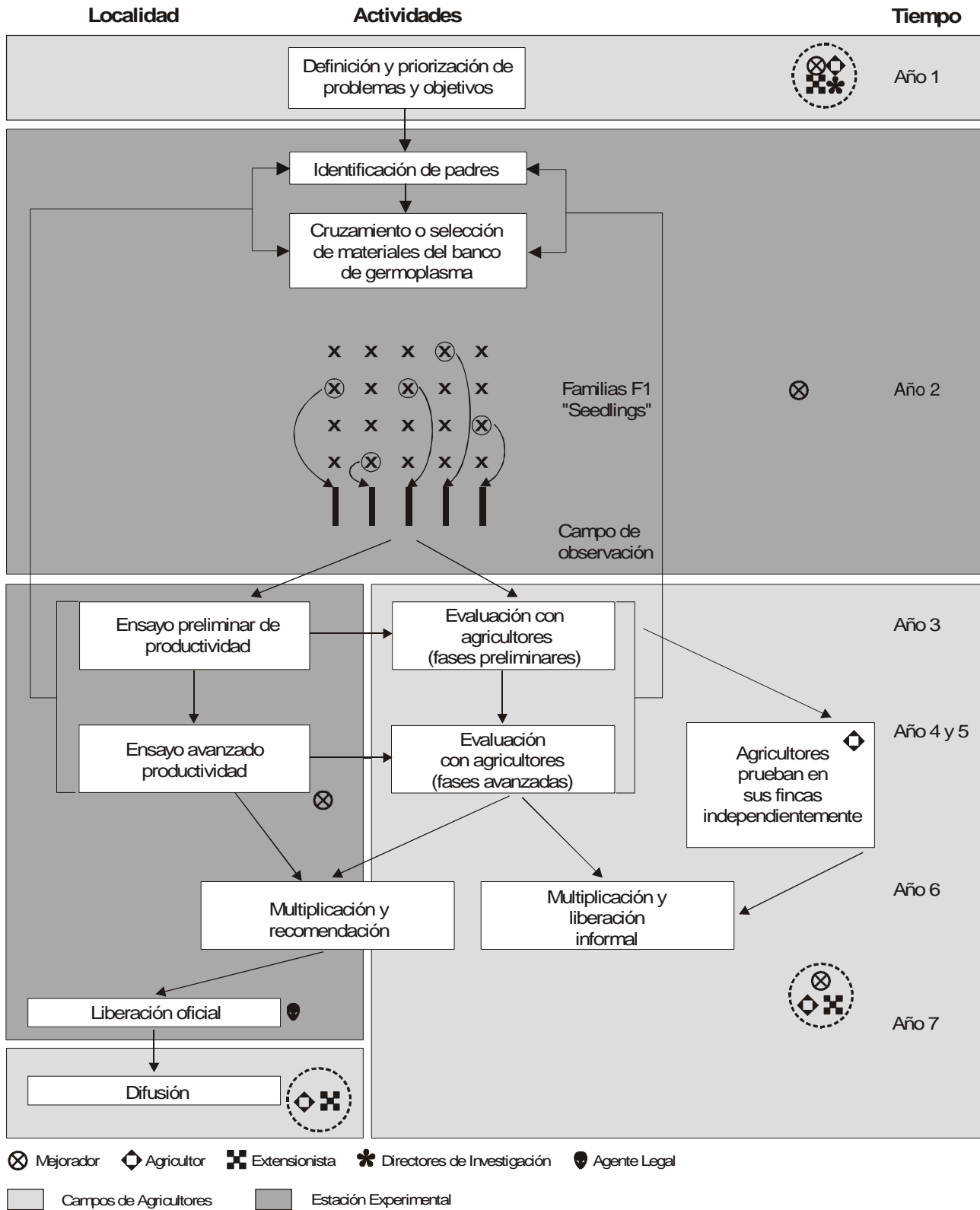
La organización general del programa de mejoramiento de yuca para la región Nordeste de Brasil cambió como resultado de la adopción de un enfoque participativo. Como se puede observar en la Figura 3 este cambio empezó con la inclusión de agricultores y extensionistas en el programa. Con ello, se ampliaron y diversificaron las localidades y los criterios para la selección de los nuevos clones de yuca. El programa de mejoramiento empezó a ser retroalimentado constantemente con información de campo, incluyendo desde la selección de padres para cruzamientos hasta la selección de las nuevas variedades para las pruebas participativas en áreas de agricultores. Así se ha podido reducir el tiempo que toma identificar un clon o un grupo de clones que responden a las necesidades y preferencias locales.

Además de los agricultores, también fueron involucrados las instituciones de extensión e investigación estatales, y profesionales de otras disciplinas como fitopatología, suelos e informática. A diferencia del esquema de mejoramiento convencional, el intercambio y la cooperación entre los tres grupos en el esquema participativo han sido muy estrechos de manera que cada uno contribuye fundamentalmente al proceso. Esta alianza con instituciones regionales ha permitido al programa tener un alcance mas amplio con materiales más específicamente adaptadas a las condiciones y necesidades locales.

Otro cambio importante que ocurrió con la implementación de métodos participativos fue la rápida difusión informal de nuevas variedades. Aunque el Proyecto haya sido implementado por profesionales de un programa de mejoramiento formal, que normalmente lanza sus nuevas variedades por las vías formales, y aunque algunas variedades producto de este proceso hayan sido recomendadas y lanzadas formalmente, en muchos casos, los agricultores empiezan a multiplicar y a difundir los materiales promisorios entre familiares, amigos y vecinos, alcanzando una cobertura extensa antes de ser liberadas oficialmente.

En términos absolutos, los costos del programa de mejoramiento participativo son más altos que los del programa convencional, lo que ha estimulado a los fitomejoradores a buscar nuevos donantes. Sin embargo, si se comparan los costos y los beneficios de los dos enfoques,

**Figura 3. Esquema del FMP en el Nordeste del Brasil.**



se observa claramente que por sus mayores beneficios para un número más grande de agricultores, la metodología participativa tiene más ventajas que la tradicional.

### **Cambios en los Protagonistas**

Primeramente se debe mencionar el cambio en la posición del fitomejorador frente a las demandas de los agricultores. Su mayor integración con los agricultores y extensionistas le proporciona la oportunidad de conocer de cerca los sistemas de producción, las demandas y principalmente los criterios de selección de variedades de yuca. Es claro que la resistencia de los agricultores a las nuevas variedades recomendadas por la investigación, que anteriormente era interpretada como signo de poca cultura o tradicionalismo, está directamente relacionada con las diferencias entre algunos de los criterios de selección de los fitomejoradores frente a los agricultores<sup>10</sup>. Se observó que los agricultores del cultivo de yuca tienen mucho que enseñar a los investigadores y que sus experiencias y opiniones son fundamentales para retroalimentar los trabajos de investigación con el cultivo y desarrollar tecnologías viables adaptadas a sus demandas y a sus sistemas de cultivo, respetando sus tradiciones locales o regionales. Así el fitomejorador es consciente de que existen otras características importantes para los agricultores y que no son tomadas en cuenta durante los procesos de selección en las estaciones experimentales.

Además es importante destacar el cambio en la percepción y la comprensión del enfoque participativo por parte de los investigadores que lo implementaron. Al comienzo del trabajo de mejoramiento participativo, los investigadores en Brasil percibían esta nueva metodología, que había sido elaborada para el desarrollo de tecnologías agrícolas, como una herramienta de transferencia de tecnología. Así, el principal motivo para el establecimiento y ampliación del trabajo fue, y para algunos sigue siendo, revertir los bajos índices de adopción de las nuevas variedades de yuca. Después de varios años de implementación, los investigadores llegaron a la conclusión que, además de facilitar la transferencia y difusión de las nuevas variedades generadas, la metodología acercó el fitomejorador a los agricultores, de forma que permitió una mayor y mejor retroinformación entre los programas de mejoramiento con los agricultores y un conocimiento más profundo, por parte de los investigadores de los sistemas de cultivo en uso por los agricultores (Wania Fukuda, pers. com). Esta retroalimentación, como ya se ha mencionado, ha sido la base sobre la cual el programa de mejoramiento ha empezado a desarrollar variedades que responden a las necesidades de los agricultores.

---

<sup>10</sup> Se asume que por ser una región donde la mayoría de agricultores producen yuca para el autoconsumo, la falta de oportunidades adecuadas de mercado no es un factor que limita la adopción de variedades de alta producción como se ha visto en otras regiones.

De parte de los agricultores se observó un cambio de actitud en lo que se refiere a una mejor y más detallada observación de las características de las variedades tradicionales y en el interés por conocer nuevas técnicas desarrolladas para el manejo del cultivo. Antes del inicio de este trabajo, los agricultores no valoraban adecuadamente en sus criterios de selección y desconocían la existencia de otras variedades de yuca con potencial para elevar la productividad y la calidad del producto en la región. Desconocían, también, otras tecnologías generadas por las instituciones de investigación para el cultivo de la yuca, inclusive en algunas comunidades desconocían las varias formas de utilización de este cultivo en la alimentación humana, animal y en la industria.

Con la implementación de pruebas participativas en sus regiones, muchos agricultores se motivaron a evaluar las nuevas variedades mejoradas ofrecidas por la investigación. Al principio se interesaron por simple curiosidad de ensayar nuevos tipos de yuca y después por la posibilidad de enriquecer la diversidad genética de sus parcelas con variedades más productivas, más resistentes a plagas y enfermedades y más apropiadas para otras formas de uso además de la producción de harina.

El surgimiento de los agricultores-experimentadores también representó un cambio importante, si se considera que la mayoría de los agricultores con quienes se empezó a trabajar eran adversos a las variedades mejoradas. Estos agricultores se caracterizaron inicialmente por el interés en conducir de forma individual en sus propiedades la evaluación de los clones seleccionados en fases preliminares de mejoramiento en las áreas comunitarias. Después de ensayar y seleccionar sus variedades preferidas, varios de ellos empezaron a multiplicarlas y difundirlas. Este resultado puede ser interesante para la continuidad del mejoramiento y la evaluación de variedades en las comunidades, después que finalice el Proyecto en la región. Se pueden citar casos de agricultores que ya han dado continuidad al proceso de selección en sus propiedades, multiplicando y distribuyendo individualmente algunos clones a agricultores de sus comunidades y de otras regiones.

## **Retos y Dirección en el Futuro**

La experiencia del mejoramiento participativo de yuca en Brasil es notable por la gran extensión que comprende; el alto número de personas involucradas, incluyendo agricultores, investigadores, extensionistas y otros profesionales; y por los resultados que se han obtenido hasta la fecha. No obstante, como en todos los proyectos, quedan varios desafíos que hasta el

momento no parecen haberse tratado y que pueden indicar posibles direcciones futuras para este trabajo.

El primer desafío, y posiblemente el más importante, es mantener la calidad del trabajo en un proyecto de tal magnitud. Esto incluye la maduración y la evolución de las pruebas que se encuentran en proceso y las nuevas demandas que ellas están empezando a presentar al equipo de trabajo. En los primeros ciclos fue relativamente fácil establecer las prioridades en las pruebas ya que los problemas de sequía, bacteriosis y superbrotamiento eran, sin lugar a dudas, el factor más limitativo del cultivo de yuca en las respectivas comunidades de la región. Aunque no ha sido difícil identificar clones experimentales con potencial de respuesta a estas demandas es posible que una vez que sean liberados, los agricultores empezarán a ser más exigentes y buscarán criterios más especializados, como son el abastecimiento de mercados, otros usos y otras prácticas de manejo del cultivo, e inclusive, combinaciones de estos con otros criterios. Al mismo tiempo se anticipa que las diferencias entre los agricultores dentro de las comunidades, en términos de criterios y preferencias hasta ahora no manifestadas en el Proyecto posiblemente por la necesidad de solucionar los problemas de enfermedades y sequía, se empezarán a notar más claramente. Esto demandará más atención y tiempo del fitomejorador además de la participación de un científico en ciencias sociales. Debido a la magnitud actual del Proyecto se debe reflexionar sobre la factibilidad de profundizar en el trabajo.

Otro desafío importante es el establecimiento de manera rápida de los criterios de selección de los agricultores. Al principio el equipo de trabajo demoraba varios ciclos en identificar y confirmar estos criterios y buscaba además trazar el perfil de una variedad ideal o prototipo para toda una región, actualmente con la metodología adaptada los criterios se están estableciendo en dos ciclos, en parte porque la metodología de IPMY sugiere hacerlo así. En los últimos años, sin embargo, se han visto proyectos de FMP que logran establecer los criterios desde el primer diagnóstico, sin que estos cambien demasiado dentro del ciclo de evaluaciones (Weltzien/Smith, 2000). También se ha visto que aunque a veces las preferencias de los agricultores dentro de una región pueden resumirse en una variedad ideal o prototipo, el inicio de un ciclo de mejoramiento participativo desde este perfil implica la exclusión de materiales que pueden ser de gran interés para ciertos grupos interesados como mujeres, agricultores más pobres, o agricultores que buscan oportunidades de mercado dentro de las comunidades. Por tanto, es importante un diagnóstico completo al principio del proyecto, incluyendo las partes biofísicas y sociales de las comunidades.

Igualmente es importante para este trabajo, o para un futuro proyecto relacionado con él, la integración de los diferentes niveles de producción, procesamiento y mercadeo de yuca en la región. Hasta ahora el trabajo se ha enfocado en superar las limitaciones de la sequía y el ataque de varias enfermedades para poder elevar la productividad del cultivo. Un próximo paso sería integrar consideraciones de mercados para la eventual comercialización del cultivo y así abrir una fuente de ingresos para las comunidades yuqueras del Nordeste de Brasil (Hershey y C. Fukuda, com. pers.)

Un resultado importante de este trabajo es el interés y el entusiasmo de parte de algunos agricultores por la investigación y los ensayos. Hasta el momento pareciera que este interés ha nacido espontáneamente como resultado de su participación en las pruebas; es decir, que el equipo de trabajo no ha hecho algo en específico para estimular este interés. Para tratar de garantizar la continuación de evaluaciones de germoplasma en las comunidades después del término del proyecto, sería necesario planear algunas actividades para mantener y profundizar el interés de los agricultores en el futuro. Como punto de partida, el fitomejorador organizó en mayo 2000 un taller para agricultores en la estación experimental de Embrapa-CNPMF.

Otra manera de aumentar el interés de los agricultores es empezar a trabajar con material segregante en los campos de aquellos agricultores que más se destacan por su interés y conocimiento en el mejoramiento. Como se mencionó, el equipo ha llegado a trabajar con materiales en fases preliminares en campos de agricultores. En el cultivo de yuca, una especie que se propaga vegetativamente, un clon en fase preliminar no cambia después de la F1, excepto en el número de veces que ha sido sometido a evaluación. En el momento de escribir este documento hay fitomejoradores en otras instituciones que están investigando participativamente con agricultores en fases preliminares de otros cultivos como granos, en los que el material es segregante cambia bastante de una generación a otra (generalmente hasta la F7 o F8).

Aunque todavía no se conocen los resultados de estos trabajos, un efecto crítico que se empieza a observar consiste en que los agricultores están desarrollando y refinando sus habilidades y su interés para seguir mejorando sus cultivos. La idea no es reemplazar al fitomejorador, sino dar a los agricultores las herramientas con las cuales puedan seguir trabajando con el sistema de investigación formal, pero en una relación más independiente y equitativa.

Finalmente, es esencial hacer un estudio de adopción e impacto de este trabajo,

incluyendo una comparación de costos y beneficios. El equipo de trabajo ya ha empezado a realizar estudios de adopción en algunos municipios, pero falta una visión más amplia comparando los costos e impactos del programa participativo vs. los costos e impactos del programa convencional que se usaba anteriormente. Es importante que en tal estudio se usen varios indicadores de impacto y no solamente uno o dos. Debido al tamaño del área y el número de comunidades en las cuales se ha trabajado, esto por sí mismo es un proyecto que podría constituir una nueva línea de acción dentro del trabajo. Por tanto, sería necesario incluir nuevos profesionales en áreas sociales, políticas y económicas.

## **Conclusiones**

La experiencia en el mejoramiento participativo de yuca en el Noroeste de Brasil ha significado un cambio profundo en la manera de hacer mejoramiento en esta región. Son significativos la inclusión de agricultores y extensionistas en el proceso, las evaluaciones participativas en campos de agricultores, la constante comunicación y la interacción de estos actores con investigadores, la consideración de los criterios y preferencias de los agricultores en el proceso de mejoramiento por parte de los mejoradores. También lo es la gran área geográfica que comprende y el impacto latente de este trabajo. Aún sin haber finalizado el proyecto, se observan resultados como la adopción y difusión espontánea de nuevas variedades y el interés de los agricultores en ensayar nuevas tecnologías ofrecidas por las instituciones de investigación formal, lo que hasta ahora el mejoramiento convencional no ha podido lograr.

El caso en el Nordeste de Brasil demuestra que este enfoque puede ser extremadamente eficiente y efectivo para trabajar con pequeños agricultores situados en áreas marginales con cultivos de subsistencia, que tienen poco acceso a nuevas tecnologías y muchas veces resisten la introducción de éstas en sus parcelas. Para este tipo de agricultor, la investigación participativa puede funcionar como una excelente herramienta en el desarrollo, difusión y adopción de nuevas tecnologías que permitan elevar la productividad y satisfacer otras necesidades mejorando, así, sus niveles de vida.

Es importante que el trabajo que aquí se presenta tenga continuidad y que, a diferencia de lo que ha ocurrido con otros proyectos, no termine antes de lograr sus metas finales, ya sea por falta de recursos, de interés de las instituciones o de una estructura bien formada para poder administrarlo a largo plazo. Para ello, es fundamental la concientización de las instituciones que integran este proyecto, haciéndoles ver que se trata de un trabajo continuo y dinámico, que debe ser cada vez más independiente y actualizado de acuerdo con la capacidad

y el interés de los agricultores.

Se considera importante, también, continuar la adaptación de la metodología utilizada y la difusión entre investigadores, agricultores y agentes de extensión. Para este objetivo es necesario invertir más en capacitación y seguimiento con el fin de garantizar que los resultados del trabajo sean multiplicados y conocidos con una menor pero continuada participación de las instituciones de investigación.

Finalmente, se estima de gran utilidad efectuar un estudio de seguimiento de la implementación y los ajustes hechos a la metodología de la IPMY con el fin de conocer los resultados específicos en el contexto brasileño y cuáles son generalmente los cambios en una metodología que viene siendo validada en esta experiencia.

## Referencias

- Fukuda, Ch.; Goncalves-Fukuda, W. M.; Nunes, L. C.; y Vasconcelos, O. L. 2000. Agricultores incorporados a las fases preliminar y avanzada del mejoramiento de la yuca por resistencia a enfermedades. En: PRGA Program. 2000. Fitomejoramiento participativo en América Latina y el Caribe. Memorias de un simposio internacional. Quito, Ecuador. Agosto 31-3 Septiembre, 1999. PRGA Program. Cali, Colombia. CD-ROM.
- Fukuda, W. M. G.; Magalhães, J. A.; Cavacanti, J.; Pina, P. R; Tavares, J. A; Iglesias, C.; Hernández, L. A.; y Montenegro, E. E. 1997. Pesquisa participativa em melhoramento de mandioca: Uma experiência no semi-árido do nordeste do Brasil. Document no. 73. Embrapa-CNPMF. Cruz das Almas, Brasil.
- Guerrero, M.P.; Ashby, J. A.; y Gracia, T. 1996. Evaluación de tecnología con productores: Ordenamiento de preferencias. Unidad de Instrucción no. 2. Proyecto IPRA-CIAT: Cali, Colombia.
- Hernández-R, L. A. 1992. Participación de los agricultores en la evaluación de variedades de yuca . En: Hernández-R, L. A. (ed). Participación de los productores en la selección de variedades de yuca. Memorias de un taller de trabajo realizado en el CIAT. Palmira, Colombia. Septiembre 3-6, 1991. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. p. 40-48
- \_\_\_\_\_. 1993. Evaluación de nuevas variedades de yuca con la participación de agricultores. Documento de trabajo no. 130, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- \_\_\_\_\_. 2000. Regresión logística en el análisis de preferencia: Aplicación en Excel. Instructivo. CIAT, Cali, Colombia.
- \_\_\_\_\_ e Iglesias, C. 1994. La Investigación participativa aplicada en mejoramiento de yuca: Una visión general. En: Iglesias C. (ed.). Interfase entre los programas de mejoramiento, los campos de los agricultores y los mercados de yuca en Latinoamérica: Memorias de la Tercera Reunión de Fitomejoradores de Yuca. Documento de trabajo no.

138. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 115-137.
- Iglesias, C. (ed.). 1994. Interfase entre los programas de mejoramiento, los campos de los agricultores y los mercados de yuca en Latinoamérica: Memorias de la Tercera Reunión de Fitomejoradores de Yuca. Documento de trabajo no. 138. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- \_\_\_\_\_ y Hernández-R, L. A. 2000. Mejoramiento participativa de yuca en América Latina y el Caribe: Interfase entre los mejoradores, agricultores y mercados de la yuca. En: PRGA Program. (en imprenta). Fitomejoramiento participativo en América Latina y el Caribe: Memorias de un simposio internacional. Quito, Ecuador. Agosto 31-3 Septiembre, 1999. PRGA Program, Cali, Colombia. CD-ROM.
- Plant Breeding Working Group/PRGA Program. Abril 2000. Guidelines for participatory plant breeding. Working document no. 1 (Draft four). PRGA Program, Cali, Colombia.
- Programa PRGA. 2000. Fitomejoramiento participativo en América Latina y el Caribe: Memorias de un simposio internacional. Quito, Ecuador. Agosto 31-3 Septiembre, 1999. PRGA Program, Cali, Colombia. CD-ROM
- Quirós, C. A.; Gracia, T.; y Ashby, J. A. 1992. Evaluaciones de tecnología con productores: Metodología para la evaluación abierta. Unidad de instrucción no. 1. Proyecto IPRA, CIAT, Cali, Colombia.
- Weltzien, E./Smith, M.; Meitzner, L. S.; y Sperling, L. 2000. Technical and institutional issues in participatory plant breeding – from the perspective of formal plant breeding: A global analysis of issues, results, and current experience. Working document no. 3. PRGA Program, Cali, Colombia.