

Importancia de la colecta de germoplasma para la valoración de la diversidad genética de yuca en el estado Anzoátegui

Joan Montilla¹
Janett Meza²

¹Investigador, ²Técnico Asociado a la Investigación. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui. Correos electrónicos: jmontilla@inia.gob.ve, jmeza@inia.gob.ve

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es una especie de origen americano, conocida también como tapioca, cassava, manioca, mandioca (Buitrago, 1990), guacamote, macacheira o aipi, entre otros. Es un arbusto perenne perteneciente a la familia Euphorbiaceae, cuyo tamaño varía entre uno y cinco metros de altura. Constituye el cuarto cultivo mundial más importante en los países en desarrollo, con una producción estimada en 2006 de 226 millones de toneladas. Es el alimento básico de casi mil millones de personas en 105 países, proporcionando hasta un tercio de las calorías diarias requeridas.

Seguido de maíz, arroz, ocumo, sorgo y papa, la yuca es el cultivo que produce mayor cantidad de energía, (Montaldo, 1989). Es una de las raíces comestibles y comerciales más usadas en el mundo, principalmente como fuente de carbohidrato, que después de la celulosa, es la materia orgánica de mayor disponibilidad. El consumo mundial *per cápita* de yuca en 2001 fue de 29 kilogramos/año y la tasa de crecimiento en el período 1997-2001 de 1,7%. Al igual que todas las raíces y tubérculos, la yuca es considerada como un bien inferior; es decir, su nivel de consumo disminuye al aumentar el ingreso del consumidor (FAO, 2007).

Este cultivo se desarrolla en diversos tipos de ambiente de la zona intertropical, adaptándose bien a condiciones agrónomicamente adversas; sin embargo, como pasa con la mayoría de los cultivos, se desarrolla mejor en suelos fértiles, bien drenados, neutros y con buena retención de humedad. No tolera encharcamientos en el suelo ni condiciones salinas (Montaldo, 1989 y Buitrago, 1990). Para obtener buenos rendimientos, es necesario el suministro de fertilizantes, principalmente fósforo y potasio (Adam y Contreras, 1996).

La cultura de la yuca en el país comprende distintas modalidades de siembra y usos: cultivo en patios (Gutiérrez *et al*, 2004), monocultivo en pequeñas extensiones (menores de 5 hectáreas), asociado a otro rubro, para autoconsumo (cocida) y plantaciones bajo el sistema monocultivo que van desde 10 hasta más de 300 hectáreas (principalmente con fines agroindustriales para la elaboración de casabe o almidón). La yuca es uno de los principales cultivos en la economía campesina, caracterizada por un alto uso de mano de obra familiar. Ocupa un lugar destacado dentro de los cultivos adaptados a una agricultura sustentable (Mantilla y Villafañe, 2000) y su rendimiento potencial excede al de otros cultivos en condiciones agrónomicamente desfavorables.

La yuca es un cultivo tetraploide de polinización alógama, lo que le confiere un alto nivel de heterogeneidad. Aunque su modo de propagación es principalmente asexual (a través de estacas), la ocurrencia de polinización y consecuente producción de semillas botánicas, dentro de las plantaciones comerciales, puede generar la aparición de plantas con rasgos morfológicos diferenciados. Esto indica claramente la presencia de variabilidad genética, la cual merece ser diferenciada, evaluada, conservada y aprovechada para explorar y utilizar (de ser posible) su potencial genético y agronómico.

La aparición de diversidad fenotípica diferenciable en plantaciones comerciales de yuca, también puede presentarse en aquellas ocasiones en que los productores, conscientemente, utilizan mezclas varietales con la finalidad de disponer de raíces para consumo durante un período más prolongado, evitar la especificidad de plagas o enfermedades, por la falta de diferenciación de los tallos-semillas durante la cosecha o por razones de costumbres o creencias.

Un ejemplo de esta diferenciación en las plantaciones de yuca, lo describen las experiencias de investigación participativa desarrolladas durante el año 2004, en la comunidad indígena el Guamo, municipio Aguasay del estado Monagas, en un trabajo conjunto entre la empresa agroindustrial Mandioca y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Al consultar a los agricultores sobre la cantidad de clones de yuca que disponían en sus plantaciones comerciales, estos fueron capaces de reconocer escasamente, cuatro tipo de clones en mezcla aleatoria dentro de sus plantaciones; al usar los descriptores morfológicos mínimos referidos por Jaramillo (2002) para la colecta de germoplasma, se lograron identificar catorce cultivares, claramente diferenciables en un área no mayor de diez hectáreas.

En la experiencia anteriormente mencionada, también se procedió a evaluar el rendimiento de los clones para ese momento (11 meses de desarrollo), mediante la cosecha de cinco plantas de cada tipo y a través del promedio de peso de raíces/ planta. Se obtuvieron valores que fluctuaron entre 0,5 hasta 4,4 kilogramos/planta, lo cual permitió mostrarle a los productores participantes, el potencial productivo diferenciado, los grados de desarrollo y ciclos de cada clon.

El reconocimiento de la variabilidad genética de la yuca, orienta la necesidad de emplear técnicas de colecta, que permitan capturar estas diferencias, estudiarlas y aprovecharlas en beneficio de su preservación y empleo por parte de los agricultores que se dedican a este rubro. Es importante señalar que la colección de clones de yuca debe derivar en la creación de un banco de germoplasma, que permita evaluar y conservar esta variabilidad a los fines de establecer medidas para su aprovechamiento.

El banco de germoplasma constituye la base de los programas de mejoramiento genético de diferentes rubros. Para obtener una estaca-semilla para plantación a partir de los bancos de germoplasma se seleccionan tallos sanos, vigorosos y maduros entre los 8 y 12 meses de edad y para obtener una buena brotación y enraizamiento de las estacas. Para garantizar el establecimiento efectivo en campo, se necesita realizar una correcta preparación de suelo y tener una adecuada humedad. El material obtenido puede ser multiplicado a través

de técnicas de propagación aceleradas o mediante técnicas biotecnológicas, que permiten masificar con mayor rapidez el material, mejorar el grado de sanidad y recuperar su vigor.

Estrategias para colecta de germoplasma de yuca

En el INIA Anzoátegui se han empleado con fines de valoración de la diversidad genética local los procedimientos sugeridos por Jaramillo (2002), los cuales contemplan:

- *Identificación de la especie, datos del colector y lugar de colecta*; con mucho énfasis en las coordenadas geográficas para disponer de la referencia exacta de su localización (para ubicación y mapeo).
- *Procedencia de la muestra*, a modo de saber con exactitud el sitio donde fue colectada (esta puede ser silvestre, campo de agricultor u otro).
- *Estatus de la muestra*, que también puede ser silvestre, de cultivar primitivo o mejorado, también se toma el nombre local o vulgar que le da el productor a la muestra.
- *Forma de las muestras*, si es vegetativa o semilla.
- *Cantidad de varas o semillas colectada por variedad*.
- *Estudio de los descriptores morfológicos primarios (cualitativamente)*, como el color, forma y hábito de crecimiento del cultivo.
- *Uso principal que se le dará a la muestra colectada*, según el uso de la parte de la planta (raíces o follaje), y destino final del bien, para consumo humano, alimentación animal o su procesamiento para la extracción de almidón o elaboración de casabe u otros derivados.

El agricultor normalmente tiene la capacidad de informar en cuanto al potencial de rendimiento de cada muestra, contenido de almidón, resistencia a plagas y/o enfermedades (incluyendo incidencia y severidad de estas), así como, adaptación edáfica o algún otro rasgo notorio que considere de mucha importancia en el cultivo.

Se requiere igualmente señalar la presencia de algún otro cultivo asociado en el mismo sitio donde fue colectada la muestra, el tipo de vegetación, la topografía, el tipo de drenaje, la textura del suelo, la luminosidad (bien sea cultivada bajo sol o sombra), o cualquier otra información que el productor considere advertir para describir mejor el lugar de colecta.

Es importante disponer de un registro fotográfico de todas las muestras colectadas como testimonio de las características de la planta en su lugar de origen y el uso de un código para la correcta identificación del material en la base de datos que se desarrollará posteriormente.

Aspectos preliminares de las colectas realizadas por INIA Anzoátegui.

En el marco del Plan Nacional de Semilla y en correspondencia a las actividades de mejoramiento genético de yuca realizadas en el INIA Anzoátegui, se han colectado inicialmente alrededor de 110 accesiones de esta especie, en diferentes zonas del estado, principalmente en los municipios Fran-

cisco de Miranda (31), Simón Rodríguez (10), San José de Guanipa (12), Pedro María Freites (20), Independencia (8), Anaco (3), Aragua (2) y Bruzual (23). Estas accesiones se encuentran en fase de caracterización morfológica a los fines de identificar preliminarmente posibles duplicados entre clones colectados y evitar coincidencia con los establecidos en el banco de germoplasma del INIA Anzoátegui antes de su posterior incorporación al mismo.

A cada uno de los clones colectados se le asignó un código para su identificación, compuesto por: inicial del nombre común de la especie, iniciales del clon, fecha resumida de colecta e iniciales de la localidad donde fue realizada la colecta. Un ejemplo para ilustrar este caso es el siguiente: YPV071206BH: Yuca-Cultivar Paveta colectado el 07 de diciembre de 2006, en la localidad de Bajo Hondo. Esta información es registrada en una base de datos donde se dispone de la referencia de pasaporte del material.

En el Cuadro 1, se presenta una lista de diferentes accesiones con las frecuencias de colecta y aparición de los nombres comunes.

Cuadro 1. Listado y frecuencia de aparición de accesiones de yuca colectadas en el estado Anzoátegui.

NCC ¹	NAR ²	NCC ¹	NAR ²	NCC ¹	NAR ²
A la Tarde	1	Algarrobo	1	Algodón	2
Bonifacia	2	Brasilera amarga	2	Brasilera dulce	1
Cacho e Venao	4	Cariaca	2	Caribita	1
CIAT 11	1	CIAT 15	1	CIAT 20	1
CIAT 7	1	CIAT 100	1	CIAT 101	1
CIAT 102	1	CIAT 103	1	CIAT104	1
CIAT12	1	Clon 1	1	Clon2	1
Concha rosada	1	Cubana	2	Guasipati	1
Guevita blanca	1	INIA	1	Lancetilla	2
Llavitera	2	Mantequilla	1	Morada	1
Morocoya	1	Negra	2	Negrura	1
Ñemita	1	Paigua blanca	2	Paigua negra	9
Pata de pipe	1	Pata de negro	2	Pata vaca	1
Pata de paloma	1	Paveta	1	Querepa	3
Querepa amarilla	1	Querepa blanca	1	Querepa roja	2
Rabo e´Cuspa	2	Sin Nombre	31	Tua Tua Morada	2
Venezuela 7	2	Tres Brinco	4	Total	110

NCC¹: Nombre común del clon, NAR²: Numero de accesiones registradas con este nombre común

Del cuadro anterior se puede observar que el 27% de las accesiones colectadas no pudieron ser asociadas por los productores con el nombre de algún clon conocido por ellos, por lo cual se les debió colocar como nombre común "Sin Nombre". Este hecho evidencia un alto número de casos en que los productores conservan y producen clones, aún cuando no los pueden reconocer (generalmente estos se encuentran asociados a mezclas de cultivares plantados dentro de áreas específicas). Los clones de los tipos: "Paigua" y "Querepa", son los cultivares de mayor predominio en las zonas productoras más importantes del sur del estado con 9 y 7 accesiones, respectivamente.

Consideraciones finales

En forma general, se puede visualizar cómo la pérdida de la biodiversidad en nuestros sistemas agroproductivos y en nuestro medio rural y periurbano es una realidad palpable y ampliamente documentada en diferentes trabajos de investigación. La captura de esta variabilidad que aún persiste mediante la búsqueda de clones locales de plantaciones comerciales, conucos o en sistemas de agricultura de traspatio, permitirá, además de obtener este germoplasma para su conservación, valoración y uso, captar buena parte del conocimiento asociado, a su origen, dispersión, cultura y tradición, lo cual es un acervo importante que igualmente debe ser conservado.

El fin último es poder fortalecer tanto los bancos de germoplasma con fines experimentales, como los bancos locales de semillas, con agricultores con inclinación a trabajar para la conservación y el aprovechamiento de la biodiversidad disponible, para hacer sostenible y sustentable los sistemas agroproductivos, así como el entorno rural circundante. Esto conllevará a: i) concientizar a los agricultores sobre la necesidad de caracterizar participativamente este germoplasma con criterios morfológicos, sanitarios y productivos; ii) evaluar su adaptación a los sistemas ecológicos encontrados en las sabanas orientales del estado; iii) crear bancos locales para la multiplicación ecológica de "estacas/semillas"; y, iv) promover un sistema de intercambio, divulgación y promoción del uso y aprovechamiento de esta variabilidad local.

La recuperación de la biodiversidad regional, así como del conocimiento tradicional y valor patrimonial asociados a los procesos antropogénicos que han llevado a la existencia y conservación de tal diversidad es de vital importancia para el aseguramiento de la documentación y disponibilidad de esta riqueza que poseen nuestros agricultores.

Bibliografía consultada

- Adams, M. y F. Contreras. 1996. Suelos y fertilizantes para el cultivo de yuca. En: La yuca frente al hambre del mundo tropical. A. Montaldo (Compilador). Facultades de Agronomía y Veterinaria, Universidad Central de Venezuela., Maracay-Venezuela. 1996. p 57-76.
- Buitrago A., 1990. La yuca en la alimentación animal. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 446 p.
- FAO. 2007. Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca. Disponible en: (<http://fao.org/docrep/FAO/010/a1028s/a1028s01.pdf>). (Consultado 05 de Mayo de 2010).
- Gutiérrez, M., C. Quiroz, D. Pérez, D. Rodríguez, T. Pérez, A. Márquez, y W. Pacheco. 2004. Conservación *in situ* de diversas especies vegetales en "conucos" (home gardens) en los estados Carabobo y Trujillo de Venezuela. Plant Genetic Resources Newsletter 137: 1-8.
- Jaramillo, G. 2002. Recursos Genético de Manihot en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). La yuca en el tercer milenio: Sistema moderno de producción, procesamiento, utilización y comercialización. Publicación CIAT Cali. Colombia. P. 271-294.
- Mantilla, J. y R. Villafañe. 2000. El cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) una alternativa de desarrollo agrícola para Venezuela. En: Memorias Primer Seminario Venezolana sobre Plantas Agámicas Tropicales. Centro de Investigaciones de Plantas Agámicas Tropicales. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 200. p. 105-122.
- Montaldo, A. 1979. La yuca o mandioca. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), San José, Costa Rica. 386 p.
- Montaldo, A. 1989. Los cultivos de raíces y tubérculos. Revista de la Facultad de Agronomía. Raíces y tubérculos. Alcance 38:213-256.