

## Experiencias del cultivo de yuca en el estado Bolívar, Venezuela

**Ernesto Martínez**

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas  
emartinez@inia.gov.ve

Las condiciones de suelo, precipitaciones irregulares, acaparamiento y especulación en los precios al consumidor final de cereales: trigo, maíz y arroz, indujo el consumo de rubros alternativos como raíz de yuca para la alimentación diaria de la población venezolana, durante estos últimos tres años consecutivos.

Para el 2015, se reportaron 3.175 hectáreas sembradas de Yuca (*Manihot esculenta* Crantz), en 27 localidades del estado Bolívar, de las cuales el 58,68% eran materiales dulces y 41,32% amargos; siendo los municipio Sucre y Piar, los de mayor superficie establecida, con 1.458 y 492 hectáreas, respectivamente, (MPPAPT-Bolívar, 2015).

Lo antes señalado, refleja la importancia de este cultivo como alimento sustituto de las harinas de cereales en tiempo de escases. Por tal razón, se realizó un estudio exploratorio, a objeto de evidenciar ciertos aspectos como: forma de propagación, bondades, localización en la región, características de la producción, procesamiento y comercialización, a fin de aportar información de interés para el aprovechamiento en tiempos de cambio climático y fluctuación económica en la región.

### Origen, propagación y bondades del cultivo de yuca

La planta de yuca, pertenece a la familia de las Euphorbiaceae, es un arbusto perenne nativo de América Tropical, su probable centro de origen es el noreste y centro de Brasil con un segundo centro de diversidad y sitio de domesticación en América Central. Se puede propagar a partir de esquejes del tallo (Foto 1) y por semilla botánica; la primera es la práctica más importante, Fajardo *et al.*, (2007).

Ospina, y Cabellos, (2015), señalan que el cultivo de yuca se considera rústico y de amplia adaptabilidad a una gama de suelos, clima, además de soportar largos períodos de sequía. Se siembra en suelos con textura arenosa, hasta arcillosa, pasando por francos en altura desde el nivel del

mar hasta 1.700 metros sobre el nivel de mar, temperaturas promedios de 24C° y humedad relativa al 72% (Foto 2).



Foto 1. Propagación vegetativa por estacas.



Foto 2. Cultivo de yuca establecido en el municipio Sucre del estado Bolívar.

Los mismos autores, hacen referencia a que la siembra de yuca en franjas asociada con cultivos transitorios (frijol o maíz) en suelos de ladera, separadas con barreras vivas (pasto, vetiver, limoncillo o citronella) con operaciones de labranza reducida y sistema de rotación, disminuye la pérdida de suelo en 89% hasta 95%. Con la siembra de cultivos

permanentes de cacao, cítrico, plátano entre otros, en franjas separados con barreras vivas, sombrío transitorio o cobertura vegetal baja de pasto, se controla la erosión desde 95% hasta el 100%, a partir del segundo año de siembra.

En el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), ubicado en Hato Gil, municipio Caroní del estado Bolívar, se realizó un trabajo de investigación donde se evaluaron agrónomicamente 45 cultivares (Foto 3a), durante 3 años consecutivos, del 2006 al 2009, en este se obtuvo un rendimiento que fluctuó entre 59 a 30 toneladas por hectárea, de raíz fresca, 36 a 26,32% de materia seca y 33,91 a 24,37% de almidón.

Estos resultados coincidieron con un ensayo regional realizado en los estados: Anzoátegui, Aragua y Barinas, durante los años 2006 y 2007, en el marco del Plan Nacional de Semilla, en el que se evaluaron 21 materiales (Cuadro 1); lográndose rendimientos de raíz fresca (toneladas por hectárea) entre 44,16 y 31,53 en Anzoátegui, 37,02 y 21,67 Aragua y 50,02 a 22,00 en Barinas. En cuanto a materia seca (%) y almidón (%), los resultados fueron los siguientes: de 37 a 32 % y de 35 a 30%, respectivamente, en Anzoátegui y de 48 a 44 % y 45 a 42 %, respectivamente, en Aragua, Fuenmayor, *et al.*, (2012).

**Cuadro 1.** Cultivares de yuca, evaluados en los estados: Anzoátegui, Aragua y Barinas.

Cultivar Dulce <50 mgHCN/kg	Cultivar Amargo >100 mgHCN/kg
Concha Rosada, Sardina, Cubana, Lengua e Pájaro, Vara de Arpon, Pata e Paloma, Guaiguasa, Catumare, Armenia, Bolívar 32, IM 220, Masparro, Armenia Roja, Caracol, IM 225, Cacho e Chiroso, Per 183, CM 523-7, CM Venado. 3306, CM 6740-7.	

\* HCN: Ácido cianhídrico.

Fuente: Fuenmayor, *et al.*, 2012.

Del ensayo en Hato Gil, se seleccionaron, en 2009, cuatro materiales amargos: Venezuela 7, Cacho e Venao, Llavitera, Paiguanera, y tres dulces: CM 523-7, CM 6740-7 y CM 7514-7, de mayor rendimiento de raíz fresca y se establecieron en las localidades: El Pao, Guarataro y Las Misiones, municipios: Piar, Sucre y Caroní, respectivamente. En este estudio, se estimó: rendimiento de raíz fresca (toneladas por hectárea; Foto 3b), materia seca (%) y almidón (%; Foto 3c). Esta evaluación fué realizada aplicando labores de manejo del cultivo convencional, en suelo arenoso y con pH <4,5 (datos suministrados por el

Laboratorio de Suelo de la Corporación Venezolana de Guayana-Hato Gil); lográndose rendimientos en un rango de 67 y 40 toneladas por hectárea de raíz fresca, de 30 a 20% de materia seca y entre 28 y 18 de almidón, a un año de haberse establecido el cultivo en el 2010.



**Foto 3.-**Bultos de tallos de los diferentes cultivares. **a)** Pesaje en campo para la estimación del rendimiento de raíz. **b)** Determinación de materia seca y **c)** almidón con el pesaje en húmedo.

Durante los años 2008, 2009 y 2010, en INIA-Bolívar, se evaluó la producción de raíz de yuca por hectárea, de un cultivar dulce local (Pan de Pobre), en arreglos agroforestales (Foto 4), el cual consistió en la asociación de especies leñosas (pardillo, caoba, teca, aceite, araguaney y sarrapia) y forrajeras arbóreas (*Cratylia*, *Bauhinia*, *Leucaena*, samán margariteño y matarratón) con cultivo transitorio (yuca y *Canavalia*), en suelo arenoso, con pH < 3,8 a 91 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.); obteniéndose rendimientos entre 13,4 y 16,6 toneladas por hectárea de raíz, sin el uso de agroquímicos.

En las comunidades indígenas, el “konuko”, representa el modelo de producción establecido por estos, como base del sustento alimenticio comunitario; de los cuales, obtienen los productos para elaborar: casabe, bebida, picante, entre otros, de consumo diario; los que suelen intercambiar (trueque) por distintos productos.

La raíz, se consume acompañada de otras verduras en el tradicional plato típico local “sancocho” (Foto 5), esta contiene, cuando esta cocida, 129 calorías, 65 gramos de humedad, 0,8 gramos de proteína, 0,2 gramos de grasa, 33,3 gramos de carbohidratos totales, 2,4 gramos de fibra, 0,4 gramos cenizas, 20 miligramos de calcio, 38 miligramos de fósforo y 0,5 miligramos de hierro (Olivo, 2012); o puede someterse a proceso para la elaboración de productos alimenticios con valor agregado o agroindustrial como: almidón, pegamento, alcohol, alimento para animales, entre otros, Buitriago, *et al.*, (2001).

### Localización del cultivo en la región

En un recorrido realizado por los municipios: Cedeño, Sucre, Heres, Caroní, Piar, Padre Pedro Chien y Gran Sabana, del estado Bolívar, durante los meses de junio-julio de 2015 y octubre 2016, se hicieron colectas de 56 materiales vegetativos, los cuales fueron caracterizados morfológicamente y se les elaboró sus respectivos pasaportes mediante un descriptor para yuca, Fukuda y Guevara (1998) (Foto 6), cada sitio de colecta fue georeferenciado, con el uso de un equipo receptor GPS GARMIN y se determinó el Eco-territorio al cual pertenecía la localidad del cultivo (Cuadro 2).

Tomando en consideración la clasificación por Eco-territorio, a nivel nacional descrita por, Rodríguez, *et al*, 2011; el 65% del total de las localidades (20), se correspondían a Eco-territorio A4; los cuales,



**Foto 4.** Cultivo de yuca establecido en asociación con especies leñosas.



**Foto 5.** Raíces frescas de yuca en acompañamiento de verduras y condimentos.

estaban ubicados por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar. Los factores climáticos de precipitación oscilan entre 700 y 1.600 milímetros y de 4 a 8 meses húmedos al año (Foto 7a). El 20% representado por D2, con altura entre 500 y 1.500 metros sobre el nivel del mar, precipitaciones mayores a 1.600 milímetros y más de 9 meses húmedos (Foto 7b), y un 15% B1, con alturas menores a 500 msnm, precipitaciones mayores a 1.800 milímetros y más de 9 meses húmedos (Foto 7c).

### Características de la producción del cultivo

El total de superficie por localidad y cultivar, establecido en el estado Bolívar durante los años 2015 y 2016, se señala en el cuadro 3.



Foto 6. Características morfológicas de algunos cultivares de yuca colectado.

Cuadro 2. Características Eco-territoriales donde se cultiva yuca en el estado Bolívar.

Municipio	Localidad	M.S.N.M.	Coord. Utm	Unidad Eco-territorial
Cedeño	Turiban	81	N 0638736 W06638777	A4
	Calcetas	100	N0633271 W06650191	A4
	Santa Rita	44	N0731290 W06602726	A4
Sucre	Tigrera	67	N0729008 W06452480	A4
	Tocuto	71	N0720171 W06447307	A4
	Tiquire	104	N0724644 W06450149	A4
	Zamura	108	N0717619 W 06441808	A4
	Guarataro	116	N0729658 W06446819	A4
	Caguanaparo	165	N0752808 W06423111	A4
	Heres	Marhuanta	45	N0806383 W06327991
Caroni	Quebrada Honda	99	N0811131 W06237750	A4
Caroní	Mina Arriba	129	N0812190 W06237039	B1
	Misiones Caroni	91	N0814234 W06239754	A4
	Hato Gil	91	N0814731 W06242204	A4
Piar	Los Arrendajos	382	N0802516 W06230343	B1
	El Buey	623	N0806150 W06212081	D2
Padre Pedro Chien	Rio Grande	275	N0807180 W06143996	B1
Gran Sabana	Manakris	887	N0436299 W06107112	D2
	Kumarakapay	901	N0502400 W06104457	D2
	Mourak	928	N0435317 W06111073	D2
<b>Total: 7</b>	20	-----	-----	A4:13;B1:3;D2:4



Foto 7. Proceso de colecta en los Eco-territorio. a) A4, b) D2 y c) B1.

**Cuadro 3.** Eco-territoriales, cultivares, localidades y superficie cultivadas de yuca en el estado Bolívar.

Municipio	Eco-Territorial	Nº de cultivares dulces o amargos	Nº de localidades	Superficie ((ha). cultivares dulces	Superficie (ha). cultivares amargos
Cedeño	A4	D-6;A-8	4	382	201
Sucre	A4	D-2;A-8	5	836	622
Heres	A4	D-1	5	69	65
Caroní	A4-B1	D-5;A-5	7	195	157
Piar	B1-D2	D-5;A-1	3	297	195
Padre Pedro Chien	B1	D-5	1	35	12
Gran Sabana	D2	D-2;A-6	2	49	60
<b>Total: 7</b>	<b>A4:13;B1:3;D2:4</b>	<b>D-26;A-30:56</b>	<b>27</b>	<b>1.863</b>	<b>1.312</b>

Leyenda: D: Dulce; A: Amargo, Fuente: MPPAPT-Bolívar, 2015

El 57,14% del total (56) de los materiales colectados, se localizan en el Eco-territorio A4, el 28,57% en D2 y el 14,28% en B1; de estos, 32 eran amargos y 24 dulces. La diferencia entre materiales amargos y dulces estriba en la concentración de ácido cianhídrico en la planta (hasta 1000 miligramos por kilogramos de raíz fresca en amargos y 20 miligramos en dulce), especialmente en las raíces tuberosas, lo que determina el fin último de la producción, Ospina, *et al*, (2002).

De la raíz dulce, se cosechan aquellas con valor comercial (Foto 8a); es decir, aquellas uniformes, de mayor tamaño y peso. En el caso de materiales de yuca amarga, estas se utilizan en su totalidad, indistintamente de sus características morfológicas para la elaboración de casabe (Foto 8b).

### Establecimiento del cultivo

La labor de establecimiento del cultivo se inicia con la preparación de la tierra, luego se seleccionan las varas (generalmente trasladadas de localidades aledañas o del cultivo anterior) (Foto 9a), cortándolas con herramientas manuales (machete), en estacas (Foto 9b) para ser sembradas directamente en el suelo. Para ello, se colocan horizontalmente a una profundidad de 3 centímetros a una distancia aproximada de 1x1 metros, entre planta e hilera (Foto 9c). Se realizan labores de control de maleza 2 veces en el transcurso de los primeros 4 meses de la siembra; las cuales, pueden ser manuales, con equipo de desmalezado o con aplicación de herbicida. La fertilización química (12-24-12 ó 15-15-15), es distribuida en franjas entre las hileras de plantas después del primer mes de establecido el cultivo y una segunda aplicación a los 3 meses, en pequeñas cantidades al voleo o en hoyos a 10 centímetros del tallo.



**Foto 8. a.** Raíces de yuca dulce seleccionadas para la venta, **b.** lote a granel amarga para elaborar casabe.

Los controles de plagas o enfermedades son realizados con químicos (insecticidas, acaricidas y fungicidas) en dosis según lo indicado en la etiqueta del envase del producto. En los cultivos estableci-

dos se observó la incidencia de ácaros en hojas y tallos, esto quizás producto no haber desinfectado previamente las estacas antes de la siembra. Al respecto, Fajardo, *et al.*, (2007), señalan que las estacas son el vehículo para la propagación de ácaros, los cuales migran de las hojas a los tallos y se encuentran en la superficie de estos donde atacan las yemas que germinan reduciendo el área foliar de la planta disponible para la fotosíntesis. De igual manera, Bertorelli, *et al.*, (2006), hacen referencia, en un estudio realizado, en el estado Anzoátegui, sobre el ataque de esta plaga en períodos secos anteceditos de lluvias, determinándose daños que pueden generar una reducción en el rendimiento de raíces fresca hasta en un 18%.

Las comunidades que aplican este modelo de producir yuca, son aquellas cuya superficie se extiende por más de 0,5 hectáreas; las cuales, están ubica-

das en su mayoría en los Eco-territorio A4 y B1. Sin embargo, en aquellos asentamientos indígenas como: Manakris, Kumarakapay y Maurak, municipio Gran Sabana, localizadas en Eco-territorio D2, la asocian con topocho, ají, batata, piña, ñame, entre otros, son su medio de subsistencia. Del bosque se aprovecha la fertilidad del suelo, hasta por dos años, migrando a otros espacios de este para repetir la misma práctica (Foto 10).

### Procesamiento y Comercialización

La cosecha de materiales dulces, se inicia a partir de los seis meses de haberse establecido el cultivo, estos son consumidos en cocción (Foto 11a), o comercializados a través de intermediarios para su colocación en mercados: comunales (F 11b), locales, municipales o trasladados a otras regiones fuera del estado (Foto 11c).



Foto 9. a) Bultos de tallos seleccionados, b) corte de estacas y c) siembra en campo de yuca  
Los controles de plagas o enfermedades son realizados con químicos (insecticidas,



Foto 10. Tala, quema y establecimiento de cultivo de yuca en comunidades indígenas de la Gran Sabana, estado Bolívar.



**Foto 11. a.** Prueba de degustación de yuca cocida, **b.** comercialización en mercado comunal improvisado. **c.** mercado municipal.

Los materiales amargos, son más tardíos, su cosecha se realiza entre los 10 y 12 meses de edad de la planta. La raíz es procesada artesanalmente, mediante: raspado (Foto 12a), rayado, prensado (Foto 12b), tendido sobre hornos y secado (Figura 12c).

Los productos elaborados son: el casabe (Foto 13a), concentrados de almidón como base para picante (Foto 13b), dulces (Foto 13c) y subproductos de la concha como alimento para animales, los cuales son comercializados en la región.



**Foto 12. a.** Proceso de raspado, **b.** rayado, **c.** cocción y secado de yuca.



Foto 13. Productos obtenidos de procesamiento de la raíz de yuca amarga, (a) Casabe, (b) Picante y (c) dulce.

### Consideraciones finales

El cultivo de yuca, por su rendimiento en raíces, amplia distribución geográfica, adaptabilidad a las condiciones de suelo, clima y manejo en asociación con otras especies (herbáceas, arbóreas o arbustivas), aprovechamiento en la elaboración de diversos productos artesanales (casabe, aderezo, dulces, entre otros) o agroindustriales (almidón, alimento para animales, alcohol, gel, entre otros), posibilidad de uso de hasta el 70% del material vegetativo (hojas, ramas, concha de la raíz y tallos) y el yare (ácido cianhídrico), abre un abanico de oportunidades, a través de la elaboración de productos manufacturados que generaría una serie de actividades de intercambio económico para mitigar el hambre y la pobreza.

Las comunidades indígenas del estado Bolívar, han cultivado yuca por muchos años en esta región, demostrando las bondades de esta planta, como alimento soberano en tiempos de crisis. Es el momento histórico de visualizar las oportunidades para mejorar y valorar lo propio. En tal sentido, la yuca, ofrece oportunidades de abastecimiento a la población, sí se procesa (harina) y distribuye a través de los Comités Locales de Abastecimiento Productivo (CCLAP), que conformó el Estado venezolano.

### Agradecimiento

A los agricultores y comunidades indígenas del estado Bolívar, a Andrés Gil y Arístides Rodríguez, por el apoyo en la colecta y caracterización de materiales durante el recorrido por el estado Bolívar, Benita Franco, Cesar Machado, Antonio Marcano y Mirtha Rati (Personal INIA Bolívar), quienes dedicaron tiempo y trabajo con mística, constancia y empeño al cuidado de los ensayo de yuca realizados en parcela experimental de Hato Gil (Municipio Caroní estado Bolívar).

### Bibliografía consultada

- Bortorelli M.; J. Montilla y J. Luna, 2006. Estrategia para el manejo integrado de las principales plagas del cultivo de yuca en la zona sur del estado Anzoátegui. Revista Digital CENIAP. 12 p.
- Buitrago J., J. Gil J. y B. Ospina, 2001. La yuca en la alimentación avícola. CLAYUCA, Cali, Colombia. Pág. 11.
- Fajardo J., N. Litaladio, M. Larinde, y C. Rosell, 2007. Material de propagación de calidad declarada: protocolos y normas para cultivos propagados vegetativamente. FAO, Roma Italia. Pág. 37-44.
- Fuenmayor F.; J. Montilla, J. Albarrán; M. Pérez, L. Vaccarino y V. Segovia, 2012. Evaluación y selección de clones de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) del Plan Nacional Semilla del INIA-Venezuela. Revista: Científica UDO Agrícola, 12 (1): 17-24.
- Fukuda M. y C. Guevara, 1998. Descriptor morfológico e agronómico para a caracterización de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). EMBRAPA, Cruz Das Almas Bahía Brasil. 38 pág.
- MPPAPT, 2015. Oficina de Estadística del Ministerio del Poder Popular para la Agricultura Productiva y Tierra. Unidad Territorial Bolívar. Ciudad Bolívar estado Bolívar.
- Olivero, E. 2012. Tabla de composición de alimentos. Fondo Editorial Gente de Maíz, INN, Misión Alimentación. Caracas, Venezuela. Pág. 82-83.
- Ospina, B. y H. Cabellos, 2002. La yuca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y conservación. CIAT, Cali Colombia. Pág. 17-34.
- Ospina B. y H. Cabellos, (compilación), 2015. Tecnologías modernas para la producción de yuca. CLAYUCA, Palmira, Colombia. 131 pág.