

260

Evaluación de la adaptación de variedades de yuca con resistencia a *Phytophthora* spp., mediante investigación participativa en comunidades indígenas de Mitú (Vaupés, Colombia)

*Germán Alberto Llano¹, Elizabeth Alvarez¹, John Loke¹,
Raúl Madriñán², Jaime Andrés Restrepo², Jairo René Mora²*

¹Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

²Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira

A.A. 237 Palmira -Valle- Colombia

COMPENDIO

Ante la relativa presión sobre la tierra, en los alrededores de Mitú (Vaupés, Colombia), la agricultura itinerante no se practica con rotaciones que permitan la regeneración de la selva, como tampoco se hace una adecuada selección del terreno, factores que favorecen el desarrollo de plagas y enfermedades en la yuca, dentro de las cuales las más importantes son las pudriciones radicales, causadas por varias especies de *Phytophthora*. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la adaptación de variedades de yuca con resistencia a *Phytophthora* spp. a condiciones de Mitú, mediante investigación participativa. Por medio de encuestas y reuniones con las comunidades, se hizo un diagnóstico del manejo del cultivo y su relación con la incidencia de pudriciones. Con base en el diagnóstico, se ofreció a los indígenas evaluar variedades con tolerancia a pudriciones y se planearon actividades con participación de las comunidades. Con los indígenas se escogieron cuatro chagras en diferentes comunidades, donde se evaluaron diez variedades de CIAT y nueve nativas. Mediante evaluaciones abiertas, las indígenas definieron posibles criterios de selección en la etapa vegetativa, relacionados con vigor, sanidad, altura de la planta, tallos por planta y precocidad. Los principios más utilizados en la cosecha fueron rendimiento, contenido de almidón y producción de estacas para siembra. Los criterios identificados permitieron elaborar un libro de campo para futuras evaluaciones de variedades en la zona. Las indígenas seleccionaron la variedad de CIAT CM 2772-3 (dulce y de pulpa amarilla), por encima de las variedades nativas. La divulgación de resultados se llevó a cabo con la participación de las indígenas, a través de reuniones con instituciones departamentales y Organizaciones no Gubernamentales y con las comunidades, como también mediante dos días de campo y dos folletos pictográficos.

Palabras claves: *Amazonia, indígenas, investigación participativa, variedades, yuca.*

Evaluation of the adaptation of cassava varieties resistant to *Phytophthora* sp., applying participatory research in indigenous communities of Mitú (Vaupés, Colombia)

ABSTRACT

Because of land pressure around Mitú (Department of Vaupés, southeastern Colombia), shifting cultivation is no longer practiced with rotation, which had permitted forest regeneration, nor is land adequately selected. These factors have favored the development of cassava pests and diseases, amongst which the most important are root rots, caused by several *Phytophthora* species. The objective of this work was to evaluate the adaptation of cassava varieties with resistance to *Phytophthora* spp. to conditions in Mitú, applying participatory research. Through surveys and meetings with the communities there, a crop

management diagnostic was made and related to root-rot incidence. Based on the diagnostic, indigenes were asked to evaluate varieties with rot tolerance, and activities were planned with the participation of the communities. With indigenes' help, four chagras (farming plots) were chosen in different communities, where 10 CIAT varieties and nine local landraces were evaluated. Using open evaluations, the indigenes defined possible selection criteria for the vegetative stage related to vigor, plant health, plant height, stems per plant, and earliness. The criteria most used at harvest were yield, starch content, and production of cuttings for planting. The identified criteria allowed the elaboration of a field book for future variety evaluations in the zone. The indigenes preferred the CIAT variety CM 2772-3 (sweet, with yellow pulp) to the local landraces. Results were diffused, with local participation, through meetings with departmental institutions, nongovernmental organizations, and communities; and through two field days and two illustrated handbooks

Keywords: Amazon, indigenes, participatory research, cassava, varieties.

Introducción

En el departamento del Vaupés (Colombia) el cultivo de yuca brava, *Manihot esculenta* Crantz (con alto contenido de ácido cianhídrico), ocupa el 70% del área cultivada y es parte básica de la dieta alimentaria de los indígenas de la región y fuente de ingresos mediante la comercialización de productos derivados como el casabe y la fariña (Guevara, 1990). De la yuca también extraen bebidas como la manicuera (extracto líquido cocido), el chivé (chicha) y el mingao (agua con almidón). (Wilson, 1997).

Según datos del Ministerio de Agricultura (información personal), en 1996 en el departamento del Vaupés se sembraron 3.375 ha de yuca, con una producción de 43.770 t y un rendimiento de 13 t/ha.

Las comunidades indígenas de la Amazonia, tradicionalmente han desarrollado la agricultura itinerante, cortando y quemando áreas aisladas de selva de 0.5 a 1.5 ha, denominadas chagras, sembrando diversidad de plantas, con dominancia de yuca brava. Después de producir durante dos a tres ciclos de cultivo, permiten la regeneración de la selva, dejando en descanso el terreno por varios años. En estas culturas, la mujer es quien se encarga de la producción agrícola (Dufour, 1986; Wilson, 1997).

Ante la relativa presión sobre la tierra, en parte debido al trazado de 50 km de la única carretera en el departamento del Vaupés, al lado de la cual tienen asiento nueve comunidades indígenas, la agricultura itinerante no se practica con barbechos prolongados que permitan la regeneración de la selva, ni se hace adecuada selección del terreno, favoreciendo el desarrollo de plagas y enfermedades, dentro de las cuales las que más impacto están generando son las pudriciones radicales, causadas por varias especies de *Phytophthora*.

En los últimos años el rendimiento de la yuca en las comunidades indígenas cercanas a Mitú ha sido afectado por diferentes enfermedades. Una de las más importantes es la pudrición de raíces ocasionada por el hongo *Phytophthora* spp., ya que puede causar pérdidas hasta del 80 % de la producción total (Booth y Lozano, 1975). Este patógeno causa maceración y desintegración de los tejidos de las raíces.

El desarrollo del hongo se ve favorecido por el uso de prácticas agronómicas y fungicidas no adecuados, transporte de material afectado a zonas libres del patógeno, y por la siembra en suelos compactos o muy arcillosos (Takatsu y Fukuda, 1990).

El mejoramiento de la resistencia a *Phytophthora* spp. debe tener en cuenta la gran variación del patógeno, del cual se han reportado siete especies atacando yuca. También se presenta variación dentro de especie y dentro de localidad (Alvarez et al., 1997a y 1997b; Sánchez, 1998).

Varios autores han reportado resistencia varietal a *Phytophthora* spp. Trabajos recientes realizados por Sánchez (1998) y Barragán y Alvarez (1998) han permitido identificar variación en el germoplasma de yuca, por su reacción al hongo, e identificar fuentes de resistencia.

Involucrar a los productores como participantes activos en la evaluación de innovaciones tecnológicas puede tener grandes ventajas para la generación de tecnología por los programas de investigación agrícola. Las evaluaciones con productores proporcionan a los investigadores comprensión directa de las prioridades de los productores, y sobre los criterios de éstos en la selección de tecnología (Ashby, 1991).

Los objetivos planteados en el presente trabajo fueron:

- 1) Realizar un diagnóstico de las prácticas de manejo del cultivo, relacionados con la incidencia de pudriciones radicales de la yuca en el municipio de Mitú (Vaupés).
- 2) Evaluar, mediante investigación participativa, la adaptación de variedades de yuca con resistencia a *Phytophthora* spp., a condiciones de la Amazonía.
- 3) Capacitar mujeres indígenas en investigación participativa, con el fin de que estén en capacidad de resolver problemas de producción a través de investigación comunitaria.

Materiales y métodos

Localización

El presente trabajo se ejecutó en la zona de la carretera Mitú – Monfort, del municipio de Mitú, capital del departamento del Vaupés, localizado en la Amazonia colombiana a 70° 08' de longitud Oeste, 1°10' de latitud Norte, altura 207 m.s.n.m, con una precipitación promedio de 3.329 mm anuales, temperatura de 25° C y humedad relativa de 83 %.

Comunidades indígenas

Se seleccionaron nueve comunidades indígenas asentadas en la zona de la carretera Mitú – Monfort, para trabajar conjuntamente en la búsqueda de alternativas para el control de las pudriciones de raíces, con la participación del Nodo Departamental del Vaupés, el cual está integrado por entidades locales como la Secretaría de Agricultura del Vaupés, el Vicariato Apostólico, UMATA (Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria), CDA (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico), SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), Colegio Agropecuario José Eustasio Rivera y Organizaciones no Gubernamentales como la Fundación Carayurú, Comité de Mujeres Indígenas y Mestizas del Vaupés, UNIZAC (Unión Zonal Indígena de Acaricuara) y CRIVA (Consejo Regional Indígena del Vaupés).

Las nueve comunidades, pertenecientes a diferentes etnias del grupo Tukano, cuentan con un total de 243 familias compuestas por 952 personas que siembran 444 ha entre yuca brava y dulce (con bajo contenido de ácido cianhídrico). Las comunidades son: Seima Central, Seima Cachivera, San Juan de Cucura, Pueblo Nuevo,

Tucandira, Murutinga, Timbó, Puerto Palomas y Bogotá Cachivera.

En el presente trabajo se aplicaron técnicas de Investigación Participativa y se contó con la acción de las comunidades indígenas, cada una dirigida por su respectivo capitán, quienes participaron en el diagnóstico, planeación del ensayo y actividades a realizar, evaluación y retroinformación.

Diagnóstico participativo

Con el fin de identificar prácticas de manejo del cultivo de yuca que puedan favorecer las pudriciones de raíces o contribuir con su control, el CIAT y la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, ampliaron el diagnóstico iniciado por el Nodo Departamental del Vaupés, con participación activa de las comunidades, mediante reuniones, encuestas y muestreos de plantas enfermas y de suelos.

Se realizaron 35 encuestas en ocho comunidades de la carretera Mitú-Monfort, donde se presentan pudriciones de raíces. Las encuestas tuvieron una parte pictográfica para facilitar la comunicación con las nativas (*Figura 1*). De las muestras tomadas se hicieron aislamientos del patógeno para inocularlos en plantas de yuca en condiciones de invernadero, con el fin de seleccionar genotipos nativos, con resistencia a la enfermedad.

Planeación y oferta tecnológica

Los indígenas escogieron cuatro chagras en las comunidades de Seima Central, San Juan de Cucura, Seima Cachivera y Puerto Palomas. Las tres primeras fueron chagras nuevas. La última, una chagra de segundo ciclo de cultivo y afectada por pudriciones radicales.

De acuerdo con las características varietales preferidas por las mujeres encuestadas, en cada chagra se definió sembrar seis variedades del Banco de Germoplasma del CIAT, evaluadas previamente como resistentes en condiciones de invernadero, y una variedad como testigo susceptible a *Phytophthora* spp., junto con tres variedades nativas: Una brava blanca, una brava amarilla y una dulce. En cada comunidad las variedades nativas fueron diferentes, de acuerdo con la decisión de las indígenas. En Seima Cachivera se reemplazaron algunas variedades, de modo que entre los cuatro ensayos se evaluaron diez clones de CIAT y nueve

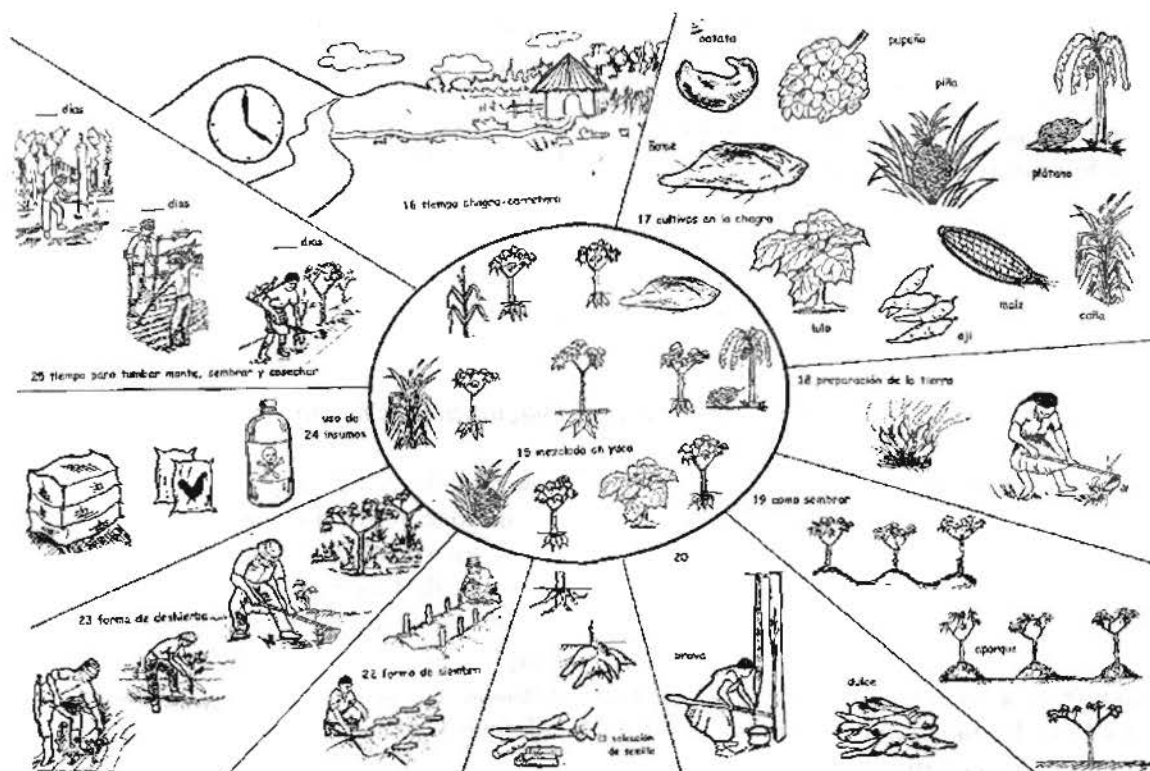


Figura 1. Sección pictográfica de la encuesta realizada a indígenas y colonos asentados en la carretera Mitú - Monfort (Mitú, Vaupés)

nativos. La variedad dulce fue la misma para cada comunidad y es conocida como Santa Catalina entre la mayoría de las indígenas.

Evaluación

Se sembraron las 10 variedades de yuca en cada chagra, mediante un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. La unidad experimental estuvo compuesta por 16 plantas, con un área de 9 m². En la siembra se hizo el sorteo de las variedades para asignarlas a cada parcela, mediante fichas con números que eran escogidas al azar por las indígenas, ubicando la semilla identificada con el número respectivo.

Las indígenas evaluaron las variedades en cuatro oportunidades durante la etapa vegetativa y una a cosecha. Se hicieron evaluaciones abiertas, para que ellas manifestaran las razones para preferir unas variedades sobre otras, teniendo en cuenta que las mujeres son quienes se encargan de la producción agrícola. Las evaluaciones consistieron en ordenar las variedades de acuerdo con preferencia, registrando los criterios que las mujeres aplican en la selección y calculando la frecuencia porcentual con que se aplica cada criterio.

A la cosecha se midió la altura de las plantas y se registró la cantidad de ramificaciones, la cantidad de estacas por planta, el color de la pulpa de la raíz, rendimiento, porcentaje de pudrición de raíces y contenido de almidón. También se determinó el nivel de HCN en raíces frescas, mediante método colorimétrico utilizando tolueno para liberar el ácido y papel embebido en picrato alcalino, el cual se toma rojizo a café oscuro en la medida en que aumenta el HCN. El porcentaje de almidón se determinó en raíces frescas mediante el método gravimétrico descrito por Toro y Cañas (1985).

Para el análisis de preferencia de variedades se utilizó el programa de regresión logística diseñado por Hernández (2000). El análisis estadístico del rendimiento y otras variables se hizo mediante el paquete SAS.

Retroinformación

Se hicieron reuniones y días de campo, donde las mujeres indígenas transmitieron a los investigadores y las comunidades sus experiencias en la selección de variedades. A su vez, ellas recibieron tecnología del CIAT y la Universidad Nacional. También se elaboraron folletos pictográficos para difundir los resultados de la investigación.

Resultados

Diagnóstico

A través de encuestas se conocieron los sistemas de uso de la tierra en la región, prácticas culturales, manejo de la enfermedad, conocimiento e importancia que las indígenas le dan a las pudriciones y expectativas que se tienen respecto al uso de nuevas variedades con resistencia a *Phytophthora* spp. También se identificaron prácticas de manejo del cultivo que favorecen la enfermedad, como la siembra en terrenos inundables, selección inadecuada de semilla y no eliminar residuos ni plantas enfermas. La baja fertilidad del suelo y la presencia de una capa arcillosa a 30 cm de profundidad también favorecen la enfermedad.

La encuesta permitió comprobar que las indígenas conocen las pudriciones y que para el 65% de ellas, es el problema de mayor importancia en la producción de yuca. Mediante la encuesta también se identificaron las características de las variedades de yuca preferidas por las nativas.

Evaluaciones

Con base en evaluaciones abiertas realizadas en las cuatro chagras, se definieron posibles criterios de selección en la etapa vegetativa, relacionados con vigor, sanidad, altura de la planta, tallos por planta y precocidad, cuya frecuencia con que las mujeres los utilizan se muestra en la *Tabla 1*.

En la cosecha las indígenas emplearon criterios relacionados con rendimiento, dureza de la raíz (cantidad de almidón), altura de la planta (producción de estacas para siembra), sanidad y precocidad. Los criterios identificados permitieron elaborar un libro de campo para futuras evaluaciones de variedades en la zona. Después de la cosecha, las mujeres procesaron raíces de cada variedad, extrayendo masa para casabe y almidón, el cual evaluaron por su calidad, más que por su cantidad.

Cada mujer hizo un ordenamiento de 1 a 10 de las variedades de acuerdo con su preferencia, con lo cual se generó una matriz donde las filas corresponden a las

Tabla 1. Criterios y su frecuencia, utilizados por las mujeres indígenas para seleccionar genotipos de yuca en condiciones de Mitú, Colombia.

Criterio ^a	Frecuencia (%)
Criterios en etapa vegetativa ^b	
Altura, "Palo gordo", nudos, matas por sitio (semilla)	27.9
Crecimiento fuerte (vigor)	23.4
Color de las hojas: "tristes, bonitas" (vigor, sanidad, estética)	20.9
Carga rápido, mata bajita con buena pepa (precocidad)	11.6
Crecimiento parejo (uniformidad)	9.4
Hojas secas y podridas, ramas secas (sanidad)	6.8
Total	100.0
Criterios a la cosecha ^c	
Produce buena pepa (rendimiento)	21.4
Apariencia de las hojas: "tristes o bonitas" (vigor, sanidad)	16.1
Altura de la planta (vigor, porte, rendimiento)	15.9
Crecimiento del palo (rendimiento, semilla)	12.5
Dureza al rallar con la uña (contenido de almidón)	10.7
Presencia de gusanos y enfermedades (sanidad)	5.7
Ramas altas (altura de ramificación)	5.0
Color de la yuca (color de pulpa)	4.7
Tiempo de cosecha (precocidad)	3.4
Aspecto de la raíz	2.4
Cantidad de hojas (follaje)	1.1
Facilidad para arrancar la raíz	1.1
Total	100.0

^a Términos utilizados por las indígenas. Entre paréntesis término técnico al que se hace referencia.

^b Información de cuatro comunidades (15 mujeres indígenas).

^c Información de cuatro comunidades (18 mujeres indígenas).

variedades, las columnas a las mujeres y los datos son la posición de cada variedad, según el criterio de cada mujer. En la **Tabla 2** se indica el orden de preferencia según la calidad de almidón y una escala de preferencia alta, intermedia o baja que indica la aceptación de cada variedad, de acuerdo con el conjunto de características evaluadas. Las variedades preferidas por las indígenas con base principalmente en calidad de almidón, rendimiento, sanidad y porte de la planta para obtener estacas para siembra fueron las variedades de yuca del CIAT, CM 2772-3 (dulce y de pulpa amarilla) y la nativa Mirití (brava, de pulpa amarilla). M Bra 97 y CM 523-7 (ICA Catumare) también tuvieron buena aceptación. La variedad del CIAT CG 165-7, de alto contenido de ácido cianhídrico (HCN), tuvo una aceptación media por parte de las indígenas. A pesar de que el rendimiento fue un criterio de importancia que las indígenas tuvieron en cuenta para la selección de variedades, en esta fue de mayor importancia la calidad de almidón y de la masa para elaborar casabe. Otras características de CM 2772-3 que influyeron para que fuera seleccionada fueron el color amarillo de la pulpa y su bajo contenido de HCN, particularidades que no se encuentran juntas en los genotipos nativos.

El orden de preferencia de variedades, asignado por las indígenas durante la etapa vegetativa, no se correlacionó con la preferencia a cosecha ni tampoco con la preferencia por calidad de almidón y sólo se mantuvo para CM 2772-3 y M Bra 97. De las evaluaciones hechas por las indígenas, el criterio que fue decisivo para la aceptación de una variedad fue la calidad de almidón.

En la **Tabla 2** se muestran las características agronómicas de los genotipos de yuca evaluados. Se observó que aunque el rendimiento de yuca fue mayor en las variedades nativas, las indígenas prefirieron las variedades mencionadas, por la calidad de almidón y otros criterios diferentes de rendimiento, como altura de la planta, vigor, color de las hojas y sanidad. En la **Figura 2** se observa la probabilidad de aceptación para cada variedad, en evaluación efectuada a la cosecha (A), donde las indígenas aplicaron los criterios descritos en la **Tabla 1**, y por calidad de almidón en evaluación efectuada en poscosecha, una vez procesada la yuca (B). La **Figura 2** indica la probabilidad para que una variedad tenga un orden de preferencia determinado. Se resalta CM 523-7, que tuvo baja preferencia a la cosecha, pero la calidad de su almidón fue de gran aceptación por los indígenas.

Retroinformación

Se realizaron varias reuniones para informar al Nodo Departamental los resultados logrados. Además, se organizó un día de campo y un taller, con la participación de más de cien indígenas de nueve comunidades de la carretera, donde cuatro mujeres que evaluaron las variedades compartieron sus experiencias y los resultados del ensayo. En las reuniones, las indígenas entregaron cangres de las variedades seleccionadas a otras comunidades, para multiplicarlas en diferentes chagras. Además se efectuaron reuniones con comunidades de la carretera y otras zonas, donde una de las mujeres difundió los resultados a otras indígenas. Se distribuyeron copias de dos cartillas con dibujos, en cuyo diseño se contó con opiniones de los indígenas, para dar a conocer a las comunidades sobre prácticas que contribuyen al manejo de la enfermedad y las técnicas de investigación participativa para mejorar la producción agrícola en las comunidades indígenas.

Impacto de la investigación en las comunidades indígenas

Las indígenas aprendieron a realizar un diagnóstico de problemas de producción de sus cultivos. También aprendieron a seleccionar las variedades de acuerdo con sus criterios como calidad de almidón, porte de la planta, rendimiento y sanidad del cultivo.

Durante la investigación, siempre se contó con participación de los indígenas, quienes expresaron sus necesidades, identificaron problemas de cultivo, planearon actividades y aplicaron sus criterios de selección de variedades, de acuerdo con sus preferencias, comparando variedades mejoradas con variedades nativas. En general, los indígenas comprendieron la importancia de su participación en la investigación para mejorar su producción agrícola.

Con algunas indígenas se estableció una colección de variedades nativas en la Granja Departamental del Vaupés, con el fin de conservar la diversidad genética de la yuca en esta región, puesto que es importante para mejorar el estado fitosanitario del cultivo y para garantizar la seguridad alimentaria.

Tabla 2. Características agronómicas de los genotipos de yuca evaluados en cuatro chagras indígenas en Mitú, aplicando metodologías de investigación participativa.

Genotipo	Origen	Color de pulpa	Pudrición de raíces (%)	Rendimiento (t/ha)	HCN ^a	Altura de la planta (m)	Nº de ramas	Estacas por planta	Almidón (%) ^b	Calidad de almidón ^c	Preferencia ^d
CM 2772-3	CIAT	Amarilla	0.0	5.4	7	1.5	2.0	3.9	28.1	1	Alta
Mirú	Mitú	Amarilla	0.0	7.7	8	1.5	2.3	4.0	29.7	1	Alta
M Bra 97	CIAT	Blanca	0.0	3.5	6	1.3	1.3	2.9	31.8	2	Alta
CM 523-7	CIAT	Blanca	1.5	7.9	7	2.3	3.6	8.7	32.8	2	Alta
Abeja	Mitú	Blanca	0.0	3.8	8	2.0	1.3	6.0	27.8	2	Alta
M Bra 532	CIAT	Blanca	0.0	10.7	7	1.8	3.8	7.8	32.4	3	Intermedia
M Bra 71	CIAT	Blanca	0.2	7.6	8	2.1	3.0	5.9	28.6	2	Intermedia
M Ven 25	CIAT	Blanca	0.6	6.0	8	1.7	2.1	5.2	32.3	2	Intermedia
CG 165-7	CIAT	Blanca	0.0	4.6	7	1.7	3.1	3.8	30.2	1	Intermedia
Blanca	Mitú	Blanca	0.0	11.1	8	2.1	2.7	6.7	32.0	3	Intermedia
CG 402-11	CIAT	Blanca	4.3	3.9	6	1.7	2.4	4.7	26.0	2	Intermedia
Abiyú	Mitú	Amarilla	0.0	8.9	8	1.5	2.5	3.0	30.0	3	Baja
Lapa	Mirú	Blanca	3.6	17.3	9	2.8	0.5	10.0	29.6	3	Baja
M Bra 1044	CIAT	Amarilla	0.0	6.8	7	1.8	2.8	7.0	34.1	3	Baja
M Arg 6	CIAT	Crema	0.0	3.0	7	0.9	1.8	1.5	32.8	3	Baja
Wasai	Mitú	Amarilla	0.0	3.7	8	1.1	0.7	3.7	30.0	4	Baja
Brava Blanca	Mitú	Blanca	0.0	19.9	7	3.5	3.0	16.7	31.7	4	Baja
Brava Amarilla	Mitú	Amarilla	0.0	12.2	8	2.9	4.0	10.0	30.4	5	Baja
Santa Catalina	Mitú	Blanca	1.7	8.1	6	2.2	3.1	7.8	28.5	3	Baja

^a Contenido de ácido cianhídrico, determinado cualitativamente mediante tolueno y picrato alcalino. 1 = Inferior a 10 ppm; 9 = Mayor a 150 ppm

^b Porcentaje de almidón calculado mediante método gravimétrico en raíces frescas.

^c Calidad de almidón: 1 = Alta; 5 = Baja (de acuerdo con la preferencia de los indígenas).

^d Preferencia: Resume el nivel de aceptación, teniendo en cuenta todo el conjunto de criterios utilizados por las indígenas para la selección de una variedad.

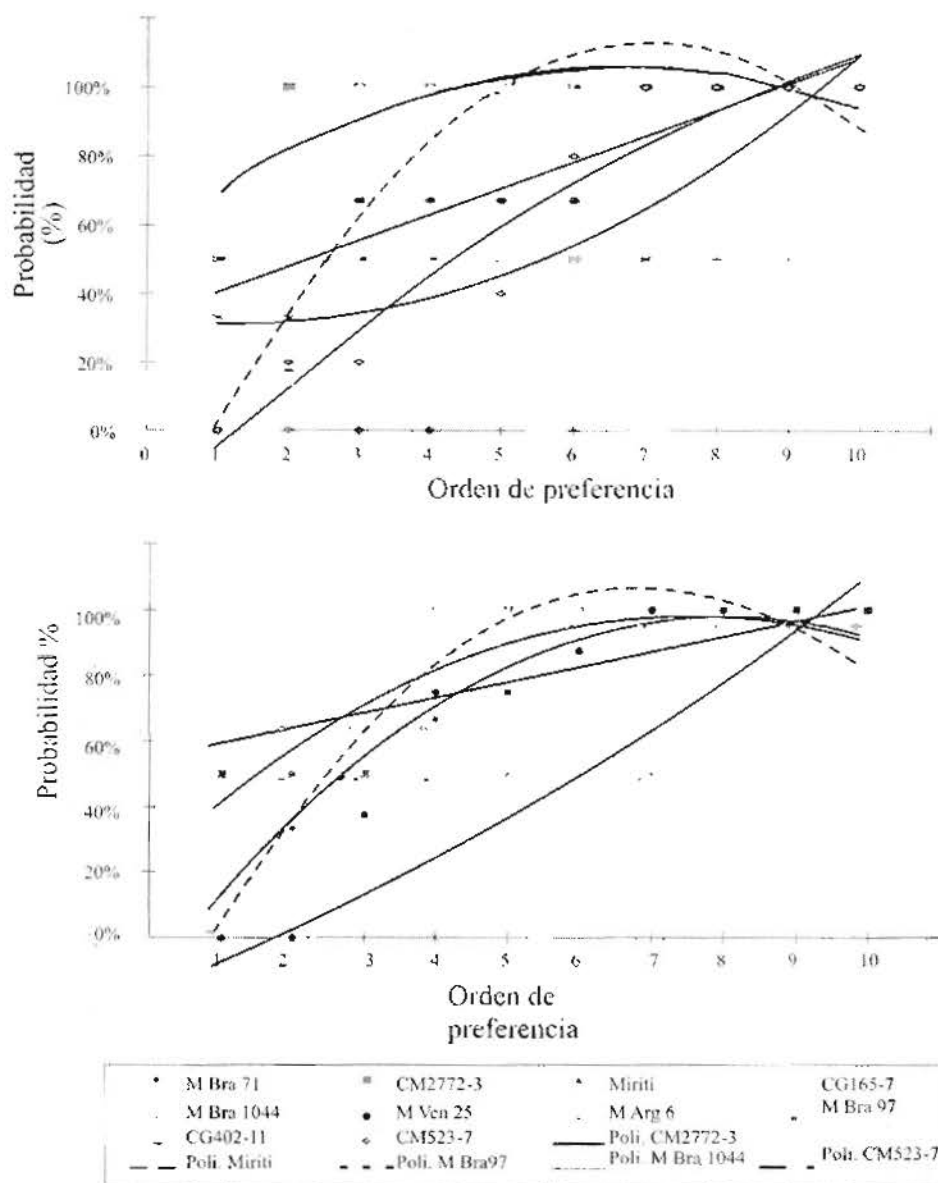


Figura 2. Orden de preferencia de genotipos de yuca evaluados a la cosecha, con diferentes criterios (A) y por calidad de almidón en poscosecha (B), en evaluación efectuada por mujeres indígenas en Mitú (Vaupés, Colombia), aplicando técnicas de investigación participativa. Orden de preferencia: 1= alta aceptación, 10= baja aceptación.

Las comunidades participaron en la elaboración de dos cartillas divulgativas, con base en dibujos, para facilitar su comprensión por parte de los indígenas, con el fin de difundir las experiencias adquiridas en el manejo de pudriciones y para resolver problemas de producción, a través de investigación con participación de las comunidades.

Conclusiones

Altura de la planta, vigor, sanidad, uniformidad y precocidad, se definieron como posibles criterios de

selección utilizados por las indígenas de Mitú en la etapa egetativa.

En la cosecha, los posibles criterios de selección utilizados por las indígenas fueron: rendimiento, altura de la planta, cantidad de semilla asexual producida, sanidad, dureza de la raíz (contenido de almidón) y precocidad. El criterio más importante utilizado por los indígenas para la selección de variedades de yuca fue la calidad de almidón.

Las indígenas seleccionaron la variedad de yuca del CIAT, CM 2772-3 (dulce y de pulpa amarilla), por encima de las variedades nativas.

La variedad de CIAT CM 523-7 tuvo buena aceptación por los indígenas, por su calidad de almidón, aunque no tuvo alta preferencia a la cosecha.

Los posibles criterios de selección que se determinaron y las variedades de mayor preferencia se validarán en siguientes ciclos de evaluación.

Las indígenas se capacitaron y divulgaron a otras comunidades el proceso de una investigación con participación comunitaria.

Agradecimientos

Agradecemos al Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PRONATTA), por la financiación; a las comunidades indígenas de la carretera Mitú – Monfort, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Vaupés, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónicos (CDA) y al Proyecto IPRA (CIAT), por su apoyo.

Bibliografía

Ashby, J., 1991. Manual para la evaluación de tecnología con productores. CIAT, Cali. 101 p.

Alvarez, E., Sánchez, J., Chacón, M. J. y Loke, J. B. 1997a. Pudrición de raíces en Colombia: Avances en la caracterización de aislamientos de *Phytophthora* spp. de yuca. En: Benjamín Pineda. XVIII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines, ASCOLFI - Julio 30 - Agosto 2 de 1997. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. p. 67.

Alvarez, E., Chacón, M.I., Loke, J.B. and Sánchez, N J. 1997b. Genetic variation in strains of *Phytophthora* spp. affecting cassava. *Phytopathology* (USA). 87 (6): S3-S4.

Barragán, M.I. y Alvarez, E. 1998. Evaluación de la tolerancia a la pudrición radical causada por *Phytophthora* spp. en variedades de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), bajo condiciones de invernadero. *Ascolfi Informa* 24 (3): 11-12.

Booth, R. H. y Lozano, J. C. 1975. Enfermedades de la Yuca (*Manihot esculenta* Crantz). En: Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Curso de Producción de Yuca. CIAT. Cali.. p. 198-206.

Dufour, D. L. 1986. Uso de la selva tropical por los indígenas Tukano del Vaupés. Universidad de Colorado. p. 44-58.

Guevara, J. 1990. Etnodesarrollo y medicina indígena ecológica. Servicio Seccional de Salud del Vaupés. Editorial Nueva. Bogotá. 34 p.

Hernández, L. A. 2000. Regresión logística en el análisis de preferencia. Manual con matriz en Excel. Proyecto IPRA - CIAT. 25 p.

Sánchez, N. J. 1998. Caracterización de *Phytophthora* spp., agente causal de pudrición de raíz de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), utilizando pruebas de patogenicidad y técnicas moleculares. Tesis de Grado Biología. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 198 p.

Takatsu, A. and Fukuda, S. 1990. Current status of cassava diseases in Brazil. *Integrated Pest Management for Tropical Root and Tuber Crops*. IITA.. p. 127-131.

Toro, J. C. y Cañas, A. 1985. Determinación del contenido de materia seca y almidón en yuca por el sistema de gravedad específica. En: Carlos Domínguez. Yuca: Investigación, producción y utilización. CIAT. p 567 – 575.

Wilson, W. 1997. Why bitter cassava (*Manihot esculenta* Crantz). Productivity and perception of cassava in Tukanoan Indian settlement in the north-west amazon. University of Colorado. Thesis Ph.D. 205 p.