

Capítulo 5.

Recomendaciones de manejo de yuca en la Orinoquía

Héctor Augusto Sandoval Contreras
y Jessica Moreno Barragán

En la Orinoquía, el cultivo de la yuca juega un papel importante en la seguridad alimentaria (yuca de consumo humano), la agroindustria y la alimentación animal. Según las estadísticas de Agronet (s.f.), el área de cultivo de la yuca a nivel nacional para el año 2022 fue de 187.262 ha, con una producción de 2.101.083 t. En los departamentos de Meta, Arauca y Casanare siembran 8.299, 5.994 y 1.746 ha, respectivamente, con una producción de 135.233, 114.646 y 16.456 t, con los rendimientos más altos a nivel nacional, con valores de 16,25, 19,13 y 9,34 t/ha de productividad. Las condiciones ambientales en la Orinoquía permiten el desarrollo normal del cultivo de la yuca, y aunque son una fortaleza para los sistemas productivos de la región, el adecuado manejo agronómico es indispensable para su sostenibilidad (figura 5.1).



Figura 5.1. Cultivo de yuca en los Llanos Orientales.

Fotos: Héctor Augusto Sandoval Contreras y Jessica Moreno Barragán

Recomendaciones para el establecimiento del cultivo de yuca

Antes de establecer la plantación de yuca, se deben tener en cuenta algunos factores, como la selección del lote, el análisis de suelos, preparación del suelo, material de siembra, el diseño y las distancias de siembra, la fertilización, el manejo de plagas y enfermedades, el manejo de arvenses y la cosecha.

Selección del lote: antes de iniciar la labor de establecimiento del cultivo, hay que tener en cuenta las condiciones del lote o área que se va a plantar. Se debe revisar si hay diferentes texturas dentro del lote (arenas o arcillas), ya que esto afectará el establecimiento y la producción de la raíz; al respecto, los suelos no deben ser bajos, para que no se presente encharcamiento. Por su parte, el acceso al predio debe estar liberado para realizar los traslados de las herramientas para las labores de campo y la cosecha del cultivo.

Análisis de suelos: el análisis de suelos es una herramienta importante para el desarrollo de la agricultura, pues permite conocer el estado del suelo para la implementación del cultivo; para obtener un mejor resultado en el análisis de suelos, hay que tener en cuenta diversos aspectos (figura 5.2):

1. Limpiar las herramientas (pala o palín, baldes, machete o cuchillo, bolsas plásticas, marcador y cinta).
2. Para la obtención de una muestra de suelos, hay que tomar submuestras; el número promedio de muestras es de 20-25 puntos por hectárea; si el área es mayor de 5 ha, se toman 15 puntos de muestreo.
3. Se debe muestrear en puntos representativos de toda el área, lo cual se puede hacer en zigzag, en W o en X; estos recorridos nos dan una mayor área para el submuestreo.



Figura 5.2. Toma de muestras para el análisis de suelos.

Fotos: Héctor Augusto Sandoval Contreras y Jessica Moreno Barragán

4. La profundidad para muestrear el suelo para el cultivo de la yuca es de 20-25 cm, ya que a esta profundidad es donde más se desarrollan las raíces tuberosas de la yuca.
5. Después de obtener todas las submuestras, estas se mezclan en un lugar limpio y seco, hasta homogeneizar todo el suelo; en promedio, se debe obtener aproximadamente 1 kg de suelo.
6. A continuación, se debe marcar la muestra de suelo con la siguiente información para el laboratorio: municipio, vereda, finca, altura sobre el nivel del mar, cultivo anterior y profundidad de muestreo.
7. Como último paso, la muestra se envía al laboratorio para obtener los resultados y las recomendaciones para el cultivo de yuca.

Preparación del suelo: para el cultivo de la yuca, se prefieren los suelos sueltos (arenosos) y profundos; se pueden usar terrenos limosos y arcillosos, siempre que tengan un buen drenaje (interno y externo) y que sean lo suficientemente sueltos para permitir el desarrollo de las raíces y facilitar la cosecha. En suelos muy arcillosos, se pueden hacer caballones mayores de 50 cm, para evitar problemas de pudrición

de las raíces por excesos de agua, y se recomienda mejorar las condiciones de los drenajes para evitar posibles encharcamientos (Júnior & Alves, 2016).

Se debe evitar cultivar yuca en lotes procedentes de maíz o gramíneas y que presenten altas poblaciones del chinche de la viruela; igualmente, se deben evitar lotes provenientes de piña y solanáceas que hayan sido afectados por pudriciones, así como suelos donde recientemente se hayan erradicado plantaciones forestales, residuos o socas de estos, para evitar la diseminación de hongos del suelo. También se debe evitar cultivar en suelos que hayan sido sembrados durante varios años con arroz bajo inundación.

Otra actividad recomendada es hacer un recorrido en el lote haciendo calicatas en diferentes puntos, con el fin de determinar el grado de compactación del suelo, pues suelos muy compactados impiden el crecimiento de las raíces de yuca. En caso de presentarse compactación, la preparación se puede desarrollar con rastra, para el volteo del suelo, y con pulidor, para mejorar las condiciones de la semilla de yuca al ser sembradas (figura 5.3a); estas dos labores también ayudan como control de arvenses al inicio del establecimiento del cultivo. De ser necesario, y si el análisis de suelos lo demuestra, se debe hacer una aplicación de cal (figura 5.3b). Asimismo, es mejor realizar esta labor de preparación del suelo cuando se tenga humedad, para así tener mejores condiciones para el establecimiento del cultivo.

También se recomienda la implementación de un arado de cincel (rígido o vibratorio), a la profundidad de la capa, para disminuir la compactación y mejorar los drenajes principales. Esta labor de cincel se debe realizar periódicamente, mas no en cada ciclo de cultivo, debido al costo y a la poca disponibilidad de los equipos.

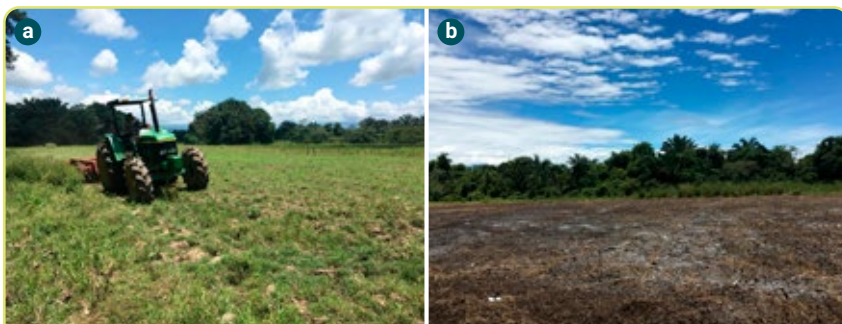


Figura 5.3. Preparación del suelo. a. Arado; b. Aplicación de cal.

Fotos: Héctor Augusto Sandoval Contreras y Jessica Moreno Barragán

Material de siembra: para el establecimiento de los cangres, se recomienda que tengan una longitud de 15-20 cm, con 4-5 yemas viables para la germinación (figura 5.4). El material de yuca debe ser cosechado en la época oportuna (madura), ya que, si se siembra material muy joven, se puede deshidratar muy rápido y afectar la germinación, y si se siembra material muy viejo, se vuelve leñoso y afecta la germinación del cultivo (Rivero et al., 2015).



Figura 5.4. Cangres de yuca. a. Cangres cortados; b. Longitud de corte.

Fotos: Héctor Augusto Sandoval Contreras y Jessica Moreno Barragán

Para esta actividad, si el material viene de laboratorio, no hay problema en la siembra, pero si viene de un campo no certificado, lo recomendable es realizar selección positiva del material, la cual consiste en arrancar la planta completa

(raíz, tallo y hojas) y observar que no presente manifestaciones de cuero de sapo (figura 5.5a). Toda planta que presente alguna sintomatología, por mínima que sea, se debe descartar para disminuir la propagación de esta problemática (Ospina et al., 2002).



Figura 5.5. Corte y desinfección de la semilla. a. Corte; b. Desinfección.

Fotos: Héctor Augusto Sandoval Contreras y Jessica Moreno Barragán

Antes de sembrar semilla proveniente de otros campos, lo recomendable es desinfectarla, con el fin de evitar la presencia de problemas fitosanitarios (plagas y enfermedades) (Rivero et al., 2015). Esta desinfección se puede hacer con una solución de oxiclورو de cobre (2-3 g/L de agua) y dimetoato (1,5-3 cm³/L de agua) (figura 5.5b): se sumergen las semillas por 15 minutos y luego se procede a dejarlas secar, para posteriormente pasar a la siembra.

Diseño y distancias de siembra: las variedades que se establecen en la Orinoquía tradicionalmente se siembran con distancias de 1m entre plantas y 1m entre surcos, lo que genera una densidad de 10.000 plantas/ha. Últimamente, los productores están innovando con diferentes densidades, con el fin de mejorar algunas prácticas culturales, lo

que ayuda a mejorar las actividades agronómicas dentro del cultivo y a aumentar el potencial de producción. Entre las diferentes densidades, se están trabajando poblaciones de 12.500 plantas/ha, con distancias de 0,8 m entre plantas y 1 m entre surcos (figura 5.6); otra alternativa es 1,2 m entre plantas y entre surcos, para un total de 6.944 plantas/ha. También hay que tener en cuenta que la fertilización del cultivo y del material por sembrar se realiza de acuerdo con el manejo de la población de plantas.

Otro aspecto para tener presente es la posición de la semilla en el momento de la siembra: se recomienda que sea en posición vertical o inclinada, enterrando dos tercios de la estaca, para que la distribución de las raíces sea más conjunta; en cambio, si se siembra horizontalmente, a una profundidad de 5 cm, la distribución de las raíces será más dispersa, lo que puede afectar la cosecha en suelos muy arcillosos en época de verano.

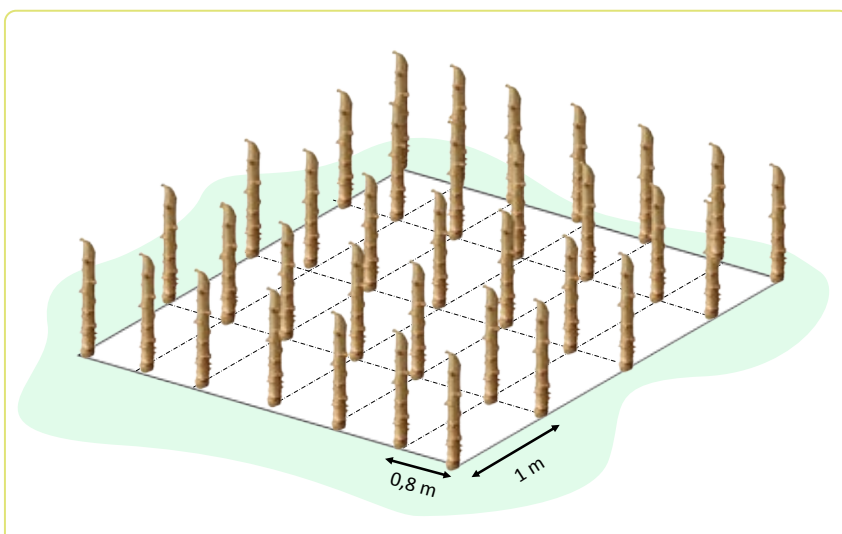


Figura 5.6. Diseño de siembra usado últimamente.

Ilustración: Héctor Augusto Sandoval Contreras y Jessica Moreno Barragán

Fertilización: los suelos de la Orinoquía se caracterizan por presentar baja fertilidad natural, y, como se dijo anteriormente, el análisis de suelos es una herramienta fundamental para el establecimiento del cultivo. Partiendo de esta problemática en la fertilidad, hay que realizar algunas labores para el establecimiento de la yuca.

A pesar de que la yuca tiene la bondad de crecer y producir en suelos de baja fertilidad, es necesario realizar algunas labores de fertilización para aprovechar todo el potencial productivo del material a utilizar. Por esta razón, la aplicación de enmiendas antes de establecer el cultivo es una alternativa interesante para poder incrementar su producción y bajar los niveles de toxicidad de algunos elementos en el suelo. Así pues, se recomienda realizar esta actividad entre 45 y 90 días antes de establecer el cultivo, con el fin de tener una buena solubilidad de las enmiendas y mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas en el suelo (Espinosa & Molina, 1999).

En cuanto a la aplicación de fertilizantes, se recomienda realizar esta labor en diferentes épocas; según Cadavid (2002), en establecimiento del cultivo, se debe hacer fertilización de cobertura a los 30, 50-70 y 100-110 días; lo recomendable es realizar todas las aplicaciones, pues en esta época es cuando empieza la tuberización de las raíces.

Al respecto, el análisis de suelos nos da una guía para saber cuánto aplicar de cada nutriente. De acuerdo con Rosero et al. (2019) y Cadavid (2002), para la producción de una tonelada de raíz, la planta absorbe en promedio 4,42 kg de N, 0,67 kg de P y 3,58 kg de K. Así, para evitar un desequilibrio y mantener la fertilidad del suelo, es necesario aplicar por lo menos la misma cantidad de nutrientes que el cultivo haya extraído.

Manejo de plagas y enfermedades: el manejo integrado de plagas se basa fundamentalmente en el control biológico, en el empleo de prácticas culturales y en la tolerancia de

la planta al hospedante. De ser necesario, se acude al empleo de insecticidas químicos de baja toxicidad. Muchas de las plagas de la yuca deben ser tratadas preventivamente. Debe recalcarse que, si bien el empleo de insecticidas es ocasionalmente necesario, estos tienden a romper el delicado equilibrio entre las plagas y sus agentes de control biológico. Para contribuir de manera preventiva al manejo integrado de gusano cachón de la yuca (*Erinnyis ello*), se ha evidenciado que la aspersión con *Bacillus thuringiensis* cuando las larvas están hasta su segundo instar es determinante para reducir la población de larvas; *B. thuringiensis*, en conjunto con la liberación de *Trichogramma* sp., fueron efectivas como parásitos de huevos (Castrillón, 1985). De igual manera, otro método es utilizar *Trichogramma* como método de control preventivo para posturas de gusano cachón y baculovirus cuando las larvas de este insecto se han desarrollado hasta el instar tres (Beltrán et al., 2010). La finalidad de este plan es ahorrar recursos y evitar las pérdidas generadas en la cosecha en el momento de cosechar.

Otra alternativa para el manejo de *E. ello* es el bioplaguicida Erytec®, desarrollado y registrado por AGROSAVIA, el cual se generó a partir de un aislamiento nativo de granulovirus colectado en el departamento del Meta, Colombia. Se ha demostrado que la mortalidad de las larvas en los tratamientos con este bioplaguicida oscila entre el 69 % y el 90 %, según la dosis evaluada (Gómez et al., 2021).

El cuero de sapo es una enfermedad que se manifiesta en las raíces del cultivo de yuca y que en los últimos años ha afectado notablemente la producción del tubérculo en la región, ante lo cual se hacen las siguientes recomendaciones (Gómez-Bonilla et al., 2023):

1. Utilizar semilla proveniente de plantas *in vitro* libres de cuero de sapo, para establecer lotes madre de producción de estacas libres de la enfermedad.

2. Realizar selección positiva del material de siembra, lo cual consiste en revisar y observar de las mejores plantas, que no presenten síntomas de la enfermedad, las cuales se sembrarán posteriormente en un lote madre que abastecerá las siguientes siembras.
3. En el momento de la cosecha, antes de despuntar, confirmar que las raíces no tengan síntomas visibles de cuero de sapo; en caso de presentar algún síntoma, se debe eliminar la planta.
4. Debido a la alta presencia de la enfermedad en la zona, se recomienda que los productores no se transfieran entre ellos la semillas sin haber tomado las medidas anteriores, pues esta transferencia ha ocasionado una dispersión alta de la enfermedad en la zona. De igual manera, se debe obtener semilla limpia, procedente de cultivos *in vitro*, y sembrarla en un terreno “aislado”.

Manejo de arvenses: el periodo crítico de competencia del cultivo de yuca con las malezas se da durante los primeros cuarenta días después de sembrado. Para su manejo, se recomienda un control preemergente con productos que actúen como sellante selectivo para detener la emergencia de las semillas de las malezas presentes en el suelo. Posteriormente, se realiza un control manual de la línea del cultivo (figura 5.7), acompañado de un control químico en la región de entresurco, siguiendo las recomendaciones de un agrónomo; este control se realiza hasta que se presente un traslape de follaje que inhiba el crecimiento de las malezas por falta de luz.

Cosecha: para cosechas manuales o mecánicas, se deben cortar los tallos a máximo 40 cm del suelo para luego proceder a la remoción mecánica con cosechadora o de forma manual. Se recomienda hacer selección positiva debido a que esta región presenta serios problemas fitosanitarios causados por cuero de sapo y los síntomas de dicha enfermedad se presentan en la raíz, no en la parte aérea de la planta; de esta forma, en el momento del arranque de la

planta, se verifica el estado fitosanitario de la raíz respecto de la parte aérea, con el fin de seleccionar semillas sanas, evitar diseminar plantas con enfermedades y aprovechar esta buena práctica para obtener una alta producción de raíces (figura 5.8).



Figura 5.7. Control de malezas.

Fotos: Héctor Augusto Sandoval Contreras y Jessica Moreno Barragán

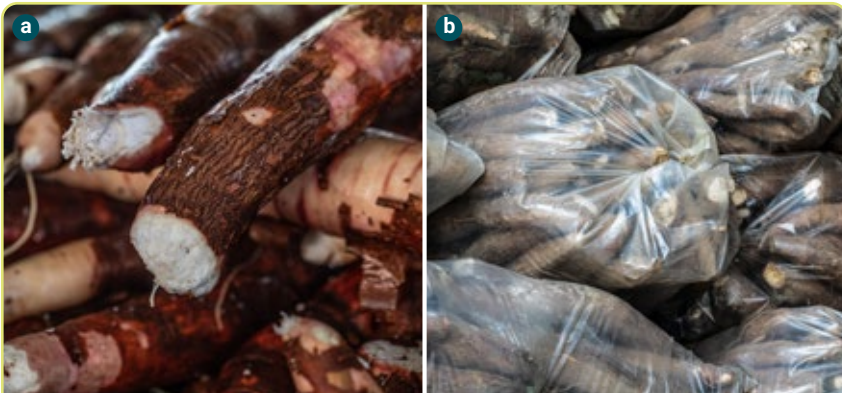


Figura 5.8. Raíces cosechadas de yuca de consumo fresco. a. Raíces cosechadas; b. Empacado.

Fotos: Héctor Augusto Sandoval Contreras y Jessica Moreno Barragán

Agrosavia Melúa-31

La variedad de yuca Agrosavia Melúa-31 es una oferta tecnológica desarrollada para los productores de la Orinoquía colombiana; esta presenta un rendimiento promedio de raíces de 26 t/ha y un contenido de materia seca en las raíces del 36%, por lo que se perfila como una importante materia prima para la industria de almidones nativos y modificados, y trozos secos para alimentación animal. Actualmente, por su excelente contenido de materia seca y su rendimiento, está siendo muy utilizada en la región para la industria de almidones (Rosero et al., 2019) (figura 5.9).



Figura 5.9. Procesamiento de Agrosavia Melúa-31 en los llanos orientales.

Fotos: Héctor Augusto Sandoval Contreras y Jessica Moreno Barragán