



“Investigación para el desarrollo agrícola”

Recomendaciones técnicas para el cultivo de yuca

(Maníhot esculenta Crantz)

Luis Miguel Salguero Morales



www.icta.gob.gt





Miembros de Junta Directiva

Presidente

Lic. José Ángel López Camposeco

Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación

Presidente Suplente

Ing. Agr. César Vinicio Arreaga Morales

Viceministro de Seguridad Alimentaria y Nutricional, MAGA

Directores

Lic. Byron Enrique Cabrera Sucup

Representante Ministro de Economía

Lic. Edwin Omar de la Cruz García

Representante del Ministro de Finanzas Públicas

Ing. Agr. José Jesús Mora Balcazar

Representante suplente del Sector Privado Agrícola (AGEXPORT)

Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes

**Decano Facultad de Agronomía
Universidad San Carlos de Guatemala**

Ing. Julio César Villatoro Mérida

Asesor

**Gerente General
ICTA**

Comité Editorial

Ing. Agr. Héctor Hugo Ruano Solís

Subgerente General

Presidente

Licda. Lidia Guadalupe Tello de la Fuente

Coordinadora Unidad de Divulgación

Secretaria

Ing. Agr. Luis Antonio Huinac Barrios

Coordinador Programa de Arroz

Vocal

Ing. Sistemas Benjamín Pérez Ciprián

Coordinador de Informática

Vocal

Revisores

Ing. Agr. MSc. Adán Obispo Rodas Cifuentes

Ing. Agr. Osman Estuardo Cifuentes Soto

Diseño y diagramación

Unidad de Divulgación

divulgacion@icta.gob.gt

Impresión 1000 ejemplares

Junio, 2022

Nota: Se mencionan nombres de productos químicos para proporcionar datos específicos, sin embargo, no implica preferencia, ya que en el mercado existen otros productos con calidades, características y efectos similares. Lo recomendable es referirse a las etiquetas de los productos y las regulaciones sobre el uso de los mismos.

Contenido

1. Introducción	5
2. Situación del cultivo de la yuca en el mundo y Guatemala	6
2.1. Estadísticas de producción	6
2.2. Usos y potencial para exportación de la yuca	7
2.3. Importancia del cultivo de la yuca	9
3. Generalidades del cultivo de yuca	9
3.1. Origen y distribución	9
3.2. Clima y suelos	9
3.2.1. Factores edafoclimáticos	9
3.3. Clasificación botánica	10
3.4. Descripción morfológica	11
3.5. Valor nutricional y compuestos bioactivos	12
3.6. Variedades	12
3.7. Usos frecuentes e industrialización	12
4. Manejo agronómico del cultivo de yuca	13
4.1. Preparación del terreno	13
4.2. Semilla	13
4.3. Siembra	14
4.4. Control de malezas	15
4.5. Fertilización	16
4.6. Riego	16
4.7. Control de plagas	17
4.7.1. Gallina ciega (<i>Phyllophaga</i> sp.)	17
4.7.2. Gusano cachudo (<i>Erinnyis ello</i>)	17
4.7.3. Hormigas cortadoras de hojas	17
4.7.4. Trips	18
4.7.5. Ácaros	18
4.7.6. Moscas blancas	19
4.7.7. Agalla de la hoja (<i>Latrophobia brasiliensis</i>)	19
4.8. Cosecha y manejo poscosecha	19
5. Literatura citada	22

1. Introducción

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) se cultiva en más de 90 países, es la cuarta fuente de calorías (después del arroz, el azúcar y el maíz), en lo referente a cantidad de calorías producidas, y da subsistencia a 500 millones de personas de los trópicos y subtrópicos del mundo (en terrenos considerados marginales, infértiles, ácidos y con largos períodos de sequía). Esta raíz rústica, no sólo es un alimento básico para muchas familias campesinas de escasos recursos, sino también es materia prima para la industria. La misma se usa en la elaboración de almidón, alcohol, fibra y en la nutrición animal, entre otros (Arguedas-Gamboa et al., 2015, p. 49).

Cabe mencionar que socialmente el cultivo de yuca es muy importante en Guatemala, ya que se cultiva en lugares en donde predomina la pobreza extrema, el minifundio, y ambientes agroecológicos marginales (baja fertilidad de suelos, topografía irregular del suelo, poca o nula

precipitación pluvial, etc.). Es bajo este contexto que el cultivo se ha difundido durante los últimos años a nivel nacional, especialmente a nivel de agricultura familiar, cuyos productores carecen de tecnología para su producción.

La yuca juega un papel fundamental en la seguridad alimentaria en regiones marginales de Guatemala, además, las raíces de yuca tienen potencial para su exportación a mercados de la Unión Europea, principalmente. Es debido a ello, que el ICTA, a través del Programa de Investigación de Hortalizas, ha realizado varios estudios en el cultivo, en consecuencia, se ha generado información de utilidad para que los productores aumenten su productividad. Este manual consiste básicamente en una serie de recomendaciones técnicas, las cuales surgen de una sistematización realizada desde que se inició a trabajar con esta especie vegetal.



2. Situación del cultivo de la yuca en el mundo y Guatemala

2.1. Estadísticas de producción

La producción mundial de yuca se sitúa alrededor de 240 millones de toneladas por año, con un área de 16 millones de hectáreas, de las cuales el 50 % se encuentra en África, 30 % en Asia y el 20 % en América Latina (FAO, 2006). A nivel de Centroamérica, según un estudio del Servicio de Información e Inteligencia de Mercados (SIIM), del Consejo Nacional de Producción (CNP), en 2012 Costa Rica aportó el 89 % de la yuca que importa Estados Unidos, siendo esta raíz exportada de dos maneras: congelada, de la que se vendieron 9,966 toneladas entre enero y julio de ese año, y fresca o parafinada (cubierta con parafina), de la que se vendieron 22,176 toneladas en los primeros siete

meses del año. En Guatemala no se poseen registros de exportación de raíces de yuca (MAGA, 2014, p. 2).

La mayor parte de la yuca se produce en fincas de pequeños agricultores y en áreas agrícolas marginales. Por lo tanto, una proporción importante de la producción no se registra en las estadísticas de manera adecuada y precisa. Las mejores estadísticas que se tienen son los reportes de la FAO, pero los errores en las estimaciones pueden ser aún bastante grandes (Ospina y Ceballos, 2002, p. 2). Por otro lado, en Guatemala el Instituto Nacional de Estadística (INE) reporta la superficie cosechada (mz), producción obtenida (quintales) y rendimiento (qq/mz) durante el año 2003 (tabla 1).

Tabla 1 Superficie cosechada, producción obtenida y rendimiento del cultivo de yuca, por departamento, año agrícola 2002/2003.

Departamento	Superficie cosechada (mz)	Producción obtenida (quintales)	Rendimiento (qq/mz)
Nivel Nacional	565	70,863	125.42
Guatemala	3	337	112.33
El Progreso	69	8,214	119.04
Escuintla	128	18,859	147.34
Santa Rosa	15	3,423	228.20
Sololá	1	78	78.00
Quetzaltenango	3	362	120.67
Suchitepéquez	3	362	120.67
Retalhuleu	22	2,700	122.73
San Marcos	10	634	63.40
Huehuetenango	1	140	140.00
Quiché	2	159	79.50
Petén	37	5,721	154.62
Izabal	78	9,025	115.71
Zacapa	26	3,569	137.27
Chiquimula	2	229	114.5
Jalapa	2	314	157.00
Jutiapa	20	2,866	143.30

Fuente: Guatemala: IV Censo Nacional Agropecuario, 2003

2.2. Usos y potencial para exportación de la yuca

Actualmente en Guatemala aún no se han aprovechado todas las bondades que presenta el cultivo de la yuca, especialmente en aquellas regiones

marginales donde predomina la pobreza y pobreza extrema, ya que este cultivo presenta potencial para mitigar los problemas del hambre y la pobreza.

Por otro lado, son numerosos los platos que se preparan con la yuca en diversas regiones donde crece de forma autóctona, bien como acompañante o como plato principal, constituye una importante fuente de carbohidratos, y es un buen sustituto de las papas en las zonas donde no se produce de forma nativa y por tanto puede resultar en un producto costoso. Desde hace varios años, la yuca se exporta a todos los mercados del mundo, donde no solo es consumida en los mercados étnicos, principalmente centroamericanos y suramericanos afincados en los Estados Unidos y la Unión Europea, sino también que ha empezado a entrar con fuerza en los restaurantes donde importantes chefs suelen servirla como acompañamiento de distintos platos. Las principales formas de exportación, son como raíces frescas, por lo general protegidas con ceras de grado alimentario, o peladas y cortadas en trozos y congelada. Una de sus principales características es el alto contenido de almidón, lo que hace que sea muy utilizada en la industria alimentaria, no solo en su presentación de almidón de yuca, sino también como ingrediente de múltiples preparaciones, para emulsionar y dar textura a los pasteles, helados o galletas, siendo en este sentido sustituto de la pasta de maíz (MAGA, 2014, p. 1).

Durante el año 2013, en la UE se importaron más de 22,321 toneladas de yuca, siendo los principales proveedores por su orden en toneladas: Costa Rica con 19,126, India con 659, Costa de Marfil con 441 y Vietnam con 338. Guatemala aún no exporta yuca; el principal exportador mundial a la Unión Europea, es Costa

Rica, y en la región se registran exportaciones de Honduras con 68 Tm y Nicaragua con 17 Tm (MAGA, 2014, p. 2).

Dentro de la Unión Europea, para el año 2013, Holanda fue el primer importador de yuca, con 9,934 Tm, seguido por España, con 5,115 Tm, Reino Unido, con 2,873 Tm y Francia con 1,446 toneladas. Es importante destacar que la mayoría de las importaciones de yuca de la UE desde los países de América, se realizan por contenedores vía marítima, utilizando cera para facilitar su conservación durante el viaje y comercialización. No es aún frecuente que se comercialice la yuca pelada, cortada y congelada (MAGA, 2014, p. 2).

Es importante resaltar que el mercado de la yuca en Centroamérica resulta poco atractivo para los productores de Guatemala, ya que es un producto que los agricultores de todos los países de la región manejan, y no se registran ventajas competitivas para su producción (MAGA, 2014, p. 6).

Finalmente es conveniente mencionar que también existe un mercado nacional e internacional en crecimiento para la industrialización de las raíces de yuca, para la elaboración de snacks (chips, principalmente) y harina, entre otros productos y subproductos. Por lo tanto, este cultivo es fundamental para contribuir con la productividad del país, con la diversificación de los cultivos, con la seguridad alimentaria y nutricional de la población guatemalteca (de forma directa e indirecta a través de la agricultura familiar), con la mitigación de los efectos del cambio climático, entre otros beneficios.

2.3. Importancia del cultivo de la yuca

Actualmente la yuca es un cultivo muy importante en regiones tropicales del mundo (latitudes menores a los 30°), que van desde el nivel del mar hasta los 1800 m.s.n.m.

Si bien el principal producto económico son sus raíces, las hojas de la yuca también tienen un excelente potencial y son extensivamente utilizadas en África y Asia, ya sea para la alimentación humana o animal. La yuca es el cuarto producto básico más importante después del arroz, trigo y maíz, y es un componente básico en la dieta de más de 1000 millones de personas (FAO/FIDA, 2000).

La yuca, también conocida como mandioca o casaba, es una de las mayores fuentes de carbohidratos que consume una gran parte de la población de los países en desarrollo. Sus raíces, tanto frescas como secas, se emplean en la alimentación humana y animal, identificándose un gran potencial agroindustrial y posibilidades de exportación. Las principales ventajas de la yuca son: su mayor eficiencia en la producción de carbohidratos, en comparación con los cereales, y su alto porcentaje de almidón contenido en la materia seca. Por otro lado, es un cultivo que presenta bajos costos de producción en comparación con otros. Debido a ello, contribuye significativamente con la economía familiar.

3. Generalidades del cultivo de yuca

3.1. Origen y distribución

La yuca es una de las principales plantas útiles tropicales difundidas en todos los continentes. Existen diversas opiniones acerca del centro de origen de esta especie; se acredita a África, Asia, las Islas del Pacífico, América Central, México, Brasil y la región Amazónica. Sin embargo, la mayoría de los botánicos y ecólogos consideran a la yuca como una planta originaria de América Tropical y el Nordeste del Brasil, como el más probable centro de origen. La diversidad más amplia de este género se encuentra en Brasil, Suroccidente de México y Guatemala (Morillo, 2009).

3.2. Clima y suelos

3.2.1. Factores edafoclimáticos

a) Temperatura

La yuca es un cultivo que tolera un amplio rango de temperatura; sin embargo, ésta puede afectar la brotación, el tamaño y la producción de hojas, el llenado de las raíces de almacenamiento y el rendimiento. El rango óptimo de temperatura es de 25-29 °C. Sin embargo, el rango de tolerancia de este cultivo va de los 16 °C a los 38 °C; las temperaturas inferiores a los 16 °C

afectan el crecimiento, debido a una menor producción de hojas, la poca formación de raíces tuberosas y un menor engrosamiento de estas (Aguilar et al., 2017).

b) Precipitación

La yuca es una planta con amplia adaptación tanto a zonas secas como húmedas, aunque prefiere lluvia abundante y bien distribuida. La precipitación óptima es de 750 mm a 2000 mm. A pesar de que la planta puede resistir periodos secos, su desarrollo y rendimiento se ve afectado. En periodos prolongados de sequía se produce una disminución del follaje, se forman anillos leñosos en las raíces tuberosas y el rendimiento disminuye considerablemente, mientras que en las zonas con exceso de precipitación se presentan pudriciones de las raíces (Aguilar et al., 2017).

c) Fotoperiodo

Esta planta requiere de 10 a 12 horas luz, por lo que es un cultivo de fotoperiodo corto. Sin embargo, la yuca se adapta a días con fotoperiodos largos, debido a que tiene la capacidad de realizar fotosíntesis como una planta C3 o C4 (Aguilar et al., 2017).

d) Altitud

La yuca se puede sembrar desde el nivel del mar hasta los 1800 m.s.n.m.; en Guatemala es más común encontrarla en alturas inferiores a los 700 m.s.n.m. Para fines comerciales no se recomienda sembrar yuca arriba de los

600 m.s.n.m., dado que su ciclo vegetativo es más largo y su rendimiento es inferior (Aguilar et al., 2017).

e) Suelos

La producción de yuca se puede realizar casi en cualquier tipo de suelo. Sin embargo, suelos muy pesados o arcillosos o suelos con muchas piedras u otro tipo de obstáculos, no son recomendados para las siembras comerciales, pues no permiten un adecuado desarrollo de las raíces tuberosas y la cosecha se torna bastante difícil. Los suelos óptimos para la producción de este cultivo son los de textura franca, con una profundidad mayor a los 60 cm, bien drenados, que permitan un adecuado desarrollo de las raíces tuberosas, con una pedregosidad inferior al 5 % y sin encharcamiento. En zonas donde existe este problema, la yuca se debe sembrar en lomillos o montículos para evitar la pudrición de las raíces. Además, estos suelos deben ser muy fértiles, ricos en materia orgánica y con un pH de entre 5,5 y 6,5 (Aguilar et al., 2017).

3.3. Clasificación botánica

La yuca pertenece a la familia Euforbiaceae, subfamilia *Crotonoideae* y tribu *Manihotae*. El género *Manihot* tiene más de 100 especies y muchas de ellas producen látex y ácido cianhídrico. Solamente *Manihot esculenta* tiene importancia económica (Suárez y Mederos, 2011). La división entre las yucas amargas y dulces está dada por el contenido de ácido

cianhídrico (HCN). Las yucas amargas son las que tienen el mayor contenido de HCN (> 50 mg/L), poseen un mayor rendimiento y una mejor calidad de almidón. Las dulces poseen bajas concentraciones de HCN y son las preferidas para el consumo humano (Aguilar et al., 2017).

3.4. Descripción morfológica

La planta es un arbusto que puede medir de 1.5 a 5.0 metros de altura, se caracteriza por la presencia

de tallos semileñosos y ramas en su parte media y superior. Las hojas están compuestas por 4 a 10 lóbulos, con pecíolos largos de 0.2 a 0.4 m, de color rojo, verde o púrpura uniforme o manchado. La yuca es una especie monoica, por lo que la planta produce flores masculinas y femeninas. Las raíces son fibrosas, unas son utilizadas por la planta para la absorción de nutrientes y las otras se engrosan para almacenamiento de carbohidratos (Aguilar et al., 2017). En la figura 1 se observa una planta típica de yuca, así como su ciclo de crecimiento.

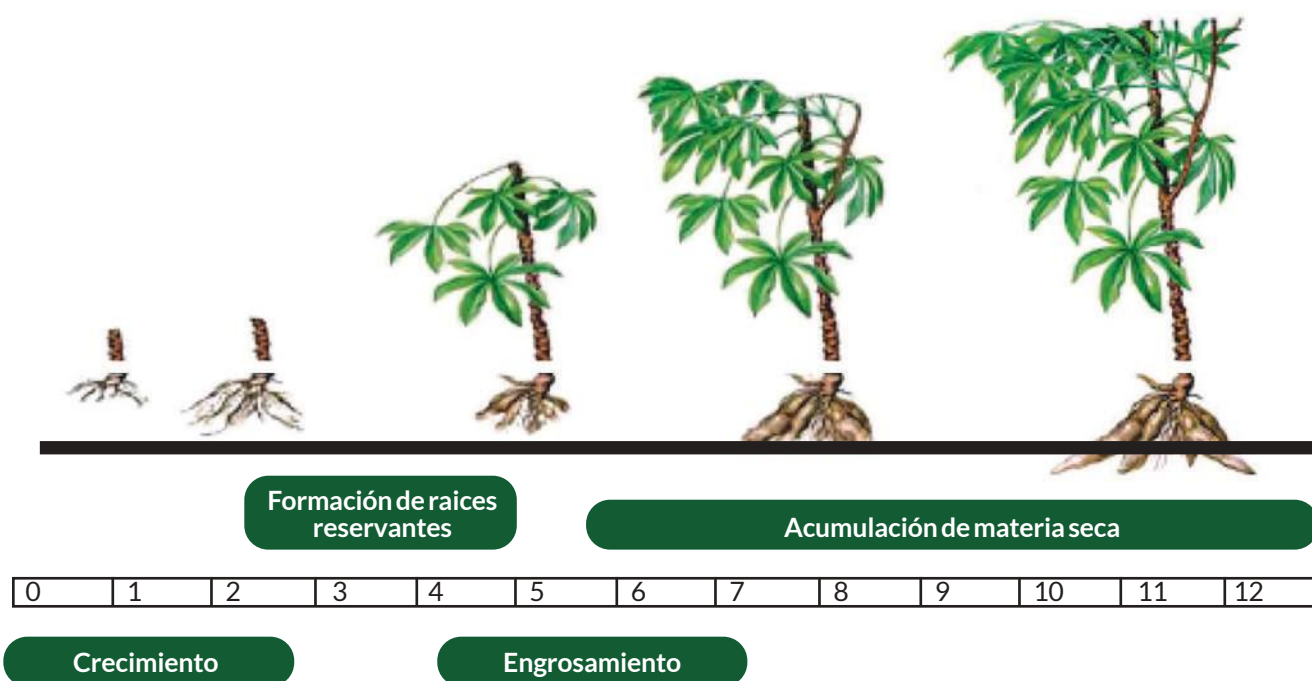


Figura 1. Planta de yuca y su ciclo de crecimiento (de 0 a 12 meses).

3.5. Valor nutricional y compuestos bioactivos

La yuca es la tercera fuente más importante de calorías en las regiones tropicales, después del arroz y el maíz. Millones de personas dependen de la mandioca en África, Asia y América Latina. Es por esto que se ha considerado de vital importancia para la seguridad alimentaria de sus productores. La yuca solo es superada por el maíz como fuente de almidón, y algunas variedades recién desarrolladas contienen en sus raíces un almidón muy solicitado por la industria. Tanto sus raíces como sus hojas son adecuadas para el consumo humano. Las primeras son fuente de carbohidratos y las segundas de proteínas, minerales y vitaminas, particularmente carotenos y vitamina C (Arguedas-Gamboa et al., 2015).

Las frutas y vegetales siempre han sido consideradas fuente importante de vitaminas y minerales; sin embargo, cada día adquieren mayor relevancia desde el punto de vista nutritivo, debido a su contenido de componentes biológicamente activos, sobre todo compuestos con propiedades antioxidantes. Estos se utilizan en diferentes áreas, tales como agroindustria, alimentación, farmacia y medicina. Estos compuestos son sustancias biológicamente activas presentes, fundamentalmente, en alimentos de origen vegetal. Algunos tienen efectos beneficiosos adicionales para la salud, más allá de las funciones fisiológicas normales, confiriendo

un carácter funcional a los alimentos que los contienen (Arguedas-Gamboa et al. 2015).

3.6. Variedades

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) conserva en el banco de germoplasma in vitro, lo que constituye la mayor colección de yuca del mundo, 6073 clones discriminados en 5724 clones de *Manihot* esculenta, que incluyen cultivares primitivos, cultivares mejorados y material genético de especies silvestres (Arguedas-Gamboa et al. 2015).

En Guatemala, es muy común el uso del cultivar Valencia, la variedad ICTA Izabal y algunos clones nativos.

3.7. Usos frecuentes e industrialización

Dependiendo del uso final de la yuca, esta puede ser clasificada como de calidad culinaria, cuando se destina al consumo humano directo; como industrial, cuando se usa para la producción de subproductos tales como harina, almidón, trozos secos; o como doble propósito, es decir, genotipos que podrían ser usados tanto para el consumo humano, como industrial. Actualmente los programas de mejoramiento genético están dirigidos a la búsqueda de variedades específicas para la industria, ya que las variedades de doble propósito resultan en algunos casos inadecuadas para consumo en fresco o para la industria (Arguedas-Gamboa et al. 2015).

4. Manejo agronómico

4.1. Preparación del terreno

Esta actividad es importante debido a que la parte aprovechable del cultivo son sus raíces reservantes, por lo tanto, es necesario mullir entre los primeros 0.3 a 0.4 m de suelo, para promover el buen crecimiento y desarrollo de

dichas raíces. La preparación del terreno se puede realizar de diversas formas; dependiendo de la superficie cultivada, capacidad económica, y otros factores, esta puede ser mecanizada, manual o haciendo uso de tracción animal. En la figura 2 se observa un terreno preparado en forma mecánica.



Figura 2. Suelo acondicionado de forma mecanizada.

4.2. Semilla

La yuca se propaga asexualmente a partir de estacas o varetas del tallo. Tallos muy jóvenes no deben ser seleccionados como material

de propagación, debido a que el tejido es muy tierno y succulento, lo cual los hace susceptibles al ataque de patógenos o a la deshidratación. Tampoco se deben seleccionar tallos muy viejos, ya que presentan yemas con poca viabilidad

y brotes poco vigorosos (las plantas madres deben tener entre 10 y 16 meses). La semilla debe obtenerse de preferencia del tercio

medio de la planta, para contar con varetas homogéneas. En la figura 3 se observa la semilla asexual de yuca.



Figura 3. Semilla asexual (varetas) de yuca.

4.3. Siembra

Las estacas pueden ser colocadas en posición vertical, inclinada u horizontal. La posición de la estaca inclinada, con un ángulo de 45 grados, permite sujetar la planta y hacer un movimiento de palanca durante la cosecha manual. Otra ventaja de colocar la estaca en esta posición es la disminución del porcentaje de yucas quebradas o dañadas durante la cosecha. La posición de la estaca inclinada se recomienda para las siembras con destino a mercado de yuca parafinada. La posición horizontal se utiliza para la siembra mecanizada de grandes extensiones. Ante la presencia de altas precipitaciones y limitado drenaje, se corre el riesgo de pudrición de la estaca. Sin embargo, este sistema estimula una mayor formación de raíces reservantes y un mayor rendimiento. Dependiendo de la posición de la vareta así será la distribución de las raíces.

Por otro lado, la posición de la vareta al momento de la siembra también depende del tipo de suelo, por ejemplo, en suelos arenosos es posible la siembra vertical debido a que al momento de la cosecha no se dañan las raíces.

La selección de la distancia de siembra depende de la variedad, la fertilidad del suelo, la mecanización y el mercado destino. En suelos pobres se recomienda sembrar de 8,000 a 10,000 plantas por hectárea, usando mayores distancias entre plantas y entre calles (1 x 1.25 m y 1 x 1 m, respectivamente). En suelos fértiles una densidad óptima oscila entre 17,000 y 20,000 plantas por hectárea para siembras comerciales (Brenes, et al., 2017). La recomendación del programa de investigación de hortalizas del ICTA es de 10,000 plantas/ha (1 m x 1 m). Al momento de la siembra se debe tener el cuidado que las yemas de las varetas queden hacia arriba.



Figura 4. Siembra de varetas de yuca, distancias 1 m x 1 m.

4.4. Control de malezas

El control de malezas es fundamental durante los primeros tres a cuatro meses de establecido el cultivo, posteriormente el control lo hace la misma plantación, cuando sus ramas y hojas

provocan una sombra casi completa en el suelo. El programa de investigación de hortalizas recomienda los controles manuales, químicos o mixtos; para el control químico puede utilizarse Paraquat. En la figura 5 se observa un control manual de malezas en el cultivo de yuca.



Figura 5. Control manual de malezas en el cultivo de yuca.

4.5. Fertilización

La yuca es un cultivo que extrae grandes cantidades de nutrientes, principalmente de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg). El orden de extracción de los nutrimentos es el siguiente: $K > N > Ca > Mg > P$ (Aguilar *et al.*, 2017).

Se recomienda un análisis de suelo previo a elaborar un programa de fertilización; sin embargo, la recomendación general del programa de investigación de hortalizas del ICTA es: 260 kg/ha de 15-15-15 y 130 kg/ha de urea, entre los 30-45 días y 55-65 días después de la siembra, respectivamente. En la figura 6 se observa una fertilización incorporada al suelo (manual) en el cultivo de yuca.



Figura 6. Fertilización del cultivo de yuca (incorporación manual).

4.6. Riego

El cultivo de yuca es tolerante tanto a déficits como excesos de agua, no obstante, en periodos secos su desarrollo y rendimiento se ve afectado (así como la calidad de raíces), por otro lado, en las zonas con exceso de precipitación se presentan pudriciones de las raíces. Para su óptima productividad el cultivo

requiere de 750 mm a 2000 mm durante su ciclo de vida.

La yuca puede cultivarse durante todo el año, pero el agua es un factor limitante cuando las plantaciones son de tipo comercial. Por lo tanto, se requieren estudios edafo-climáticos para elaborar un programa de riego con base a las condiciones de cada localidad o zona de producción.

4.7. Control de plagas

La mayoría de plantaciones que se encuentran a nivel nacional son básicamente huertos familiares (policultivos), en este sentido, no se han observado daños significativos que ameriten un control de plagas insectiles o de otro tipo; sin embargo, en plantaciones comerciales son frecuentes los daños bióticos, principalmente. No obstante, el programa de investigación de hortalizas recomienda utilizar todas las estrategias posibles para un manejo integrado del cultivo (MIC): rotación de cultivos, uso de trampas, control biológico, control de malezas, nutrición y riego adecuado, uso de semilla sana y vigorosa, otras; y en última instancia, realizar controles químicos, con base en supervisiones y umbrales de daños económicos en la plantación. Para el uso de productos químicos es conveniente la asesoría de un técnico o profesional agrícola, para determinar el ingrediente activo más apropiado, así como las dosis y el número de aplicaciones.

El tipo de plaga (insectil, fungosa, otra) y nivel de daño dependerá de cada zona de producción, variedad o cultivar utilizado y el manejo del cultivo. En estudios realizados por el programa de investigación de hortalizas del ICTA, los daños fungosos, bacterianos, otros, hasta el momento no se han considerado de importancia económica,

no obstante, se ha identificado las siguientes plagas insectiles con menor o mayor grado de importancia en el cultivo de yuca:

4.7.1. Gallina ciega (*Phyllophaga* sp.)

Se alimentan de las raíces de las plantas y destruyen la corteza de las estacas de yuca sembradas. El ataque a las plantas durante los primeros tres meses causa marchitez de las hojas, que pueden llegar a morir. También pueden causar daños en las raíces reservantes, no obstante, en evaluaciones del rendimiento (de variedades) realizadas en algunas localidades de Guatemala, no ha sido significativo el daño y por ende no se hace control de la misma.

4.7.2. Gusano cachudo (*Erinnyis ello*)

Se alimentan de las hojas y los tallos, y pueden defoliar la planta entera. Los ataques repetidos de esta plaga causan pérdidas importantes en el rendimiento. Es importante hacer los controles en las primeras fases larvales.

4.7.3. Hormigas cortadoras de hojas

Las especies de hormigas que se reportan son *Atta* spp. y *Acromyrmex* spp., una alta población de hormigas produce una defoliación de las plantas.

4.7.4. Trips

Los trips son insectos muy pequeños, de color amarillo, verde claro o dorado, de aproximadamente 1.5 mm de longitud, atacan los brotes y las hojas tiernas. Cuando el daño es muy severo, los puntos de crecimiento mueren

y se estimula el crecimiento de nuevos retoños laterales, lo que resulta en una apariencia de súper brotamiento. La presencia de esta plaga es muy común a nivel nacional y provoca daños (figura 7) que ameritan un control. Debe tenerse en cuenta que la incidencia es más frecuente en periodos secos.



Figura 7. Trips y su daño severo en una planta de yuca.

- **Control cultural.** Se recomienda la rotación de cultivos y mantener sus alrededores libres de hospederos y desechos del cultivo. También se debe realizar un manejo adecuado de los niveles hídricos, principalmente durante la estación seca, y manejar una adecuada nutrición de las plantas (Aguilar et al., 2017).
- **Control biológico.** Se utilizan depredadores, como chinches de la familia Lygeidae y cotorritas de la familia Coccinellidae (Aguilar et al., 2017).

4.7.5. Ácaros

Los principales ácaros que atacan el cultivo de la yuca son: *Tetranychus cinnabarinus*, *T. urticae* (arañita roja), *Oligonychus peruvianus*, *Mononychellus tanajoa* y *M. caribbeanae*. La incidencia de ácaros es más frecuente en época seca, por lo que cuando persisten

estas condiciones el ataque es muy severo. El riego por aspersión y la llegada de las lluvias contribuyen a disminuir las poblaciones. El programa de investigación de hortalizas del ICTA, en algunas zonas de producción en Guatemala, ha identificado la especie *Tetranychus urticae* en la época seca y su daño también amerita su control.

- **Control cultural:** Se recomienda la rotación de cultivos, la destrucción de plantas hospedantes, la destrucción de residuos de cosecha anterior, manejo adecuado del agua y nutrición, la inspección de las plantaciones y el uso de materiales resistentes.

4.7.6. Moscas blancas

Las especies de mosca blanca de mayor importancia en el cultivo de yuca en América Latina son: *Aleurotrachelus sociales*, *Trialeurodes variabilis*, *T. vaporariorum*, *Aleurothrixus aepin* y *Bemisia tuberculata*, ésta última portadora del fitoplasma que produce la enfermedad del cuero de sapo (Ángel et al., 1990). El programa de investigación de hortalizas del ICTA, ha identificado la presencia de otras especies como: *Bemisia tabaci* y *Bemisia argentifolli*; sin embargo, con base a las observaciones realizadas, hasta el momento no existe una población y daño significativo en las plantaciones que amerite su control.

4.7.7. Agalla de la hoja (*Latrophobia brasiliensis*)

Esta plaga pertenece a la familia *Cecidomyiidae*. Su principal daño es la malformación de las hojas de yuca y produce agallas, lo que disminuye la capacidad fotosintética de la planta. Con base en observaciones realizadas por los técnicos del programa de investigación de hortalizas del ICTA, hasta el momento por los niveles de daño no se amerita su control.

4.8. Cosecha y manejo poscosecha

El rango óptimo para cosechar varía según el uso final del producto. Es recomendable realizar la cosecha cuando la raíz presenta la edad óptima según la variedad. Para ICTA Izabal y Valencia se estima entre siete y ocho meses después de la siembra. Algunos productores de la región oriental de Guatemala comentan que la cosecha de sus cultivares nativos la realizan entre cinco y seis meses después de la siembra, obteniendo un rendimiento y características culinarias aceptables. Si se cosecha posteriormente a estos periodos, se obtienen raíces más duras, que afectan la calidad culinaria y requieren un mayor tiempo de cocción.

En el caso de la yuca para finada, se recomienda realizar un descope (corte de hojas) al menos ocho días antes de la cosecha, este consiste en eliminar el follaje de la planta, dejando solamente el tallo, con el propósito de favorecer la suberización (engrosamiento de las cáscaras) de la yuca y evitar rajaduras en el momento de la cosecha.

En plantaciones comerciales la cosecha es más rentable de forma mecanizada. A nivel de huerto familiar, lo común es realizarla de forma manual con herramientas como el machete (para defoliación) y piocha o pico para extraer las raíces. En la figura 8 se observa la cosecha manual de yuca.



Figura 8. Cosecha manual de raíces de yuca.



Figura 9. Clasificación de raíces de yuca.

Después de la cosecha las raíces se clasifican (figura 9), de acuerdo con la exigencia de los mercados (primera y segunda calidad).

Es necesario trasladar rápidamente las raíces del campo hacia la sombra (planta, patio, etc.) o directamente al mercado (asegurar un comprador), ya que son altamente perecederas y el sol contribuye aún más con esta característica.

Según el Sistema de Información de Mercados del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), los precios (mayorista, mercado La Terminal, ciudad de Guatemala) del cultivo de yuca no son tan variables, ya que del año 2016 al 2020 han oscilado entre Q. 81.43 a Q. 91.88 por red (85-90 libras), respectivamente. En los mercados locales el precio para el consumidor final está entre Q. 3.00 y Q.5.00

por libra. Por otro lado, la yuca parafinada en supermercados va de Q. 5.00 a Q. 7.50 por libra.

En Guatemala se cosecha todo el año, los periodos de mayor cosecha son de mayo a junio y de noviembre a diciembre, y los principales departamentos abastecedores son: El Progreso, Sacatepéquez, Escuintla y Suchitepéquez. En la industria es utilizada para la elaboración de harina y almidón.

Cuando los precios no son tan atractivos para el productor o cuando se busca innovar para obtener una mayor rentabilidad, se puede dar un valor agregado a las raíces a través de la elaboración de yuca cocida, yuca frita (buñuelos), snacks, harinas, etc.



5. Literatura citada

- Aguilar, E.; Segreda, A.; Saborío, D.; Morales, J.; Chacón, M.; Rodríguez, L.; Acuña, P.; Torres, S.; Gómez, Y. (2017). Manual del cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). San José, Costa Rica.
- Ángel, J.C.; Pineda, B.L.; Nolt, B.; Velasco, A.C. (1990). Mosca blanca (Homoptera: Aleyrodidae) asociadas a transmisión de virus en yuca. *Fitopatología Colombiana* 13(1):65-71.
- Arguedas-Gamboa, P.; Mora-Molina, J., y Sanabria-Mora, J. (2015). Comparación del contenido de carotenoides en productos nutraceuticos elaborados a partir de dos variedades de camote y yuca. *Revista Tecnología En Marcha*, 28(4), 42-53. <https://doi.org/10.18845/tm.v28i4.2442>.
- FAO/FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola/Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2000. La economía mundial de la yuca: hechos, tendencias y perspectivas. Roma, Italia. 59 p.
- INE, MAGA (2003). IV Censo nacional agropecuario: número de fincas censales, superficie cosechada, producción obtenida de cultivos anuales y temporales y viveros. Guatemala. Tomo 2. 1 CD.
- MAGA (2014). Proyecto Ada-Integración "Proyecto de Facilitación de la Participación de Guatemala en el Proceso de Integración Regional y en el Acuerdo de Asociación entre Centroamérica y la UE": perfil comercial yuca. Dirección de planeamiento. MAGA, Guatemala. <https://www.maga.gob.gt/download/Perfil%20yuca.pdf>
- Morillo, Y. (2009). Herencia del contenido de carotenos en raíces de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) (en línea). Tesis Doctoral. Palmira, Colombia, UNC. Consultado 20 feb. 2019. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/725/1/9004004.2009.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2006). FAOSTAT. (En línea). Consultado el 18 de julio del 2020. Disponible en <http://faostat.fao.org/site/601/default>.
- Ospina, B. y Ceballos, H. (2002). La yuca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización (publicación CIAT, No. 327). Imágenes gráficas S.A., Cali, Colombia. <http://www.clayuca.org/sitio/index.php/component/k2/item/27-la-yuca-en-el-tercer-milenio-sistemas-modernos-de-producci%C3%B3n-procesamiento-utilizaci%C3%B3n-y-comercializaci%C3%B3n>.
- Suárez, L. y Mederos, V. (2011). Apuntes sobre el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz): Tendencias actuales. *Cultivos Tropicales* 32(3):27-35.



Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas



YUCA IGTA IZABAL

RENDIMIENTO PROMEDIO: 460 Quintales por Manzana.

RANGO DE ADAPTACIÓN: 300-1000 msnm.

COLOR DE PULPA: Blanca.

DÍAS A COSECHA: 240-300 Días.



1. Oficinas Centrales

Km. 21.5 Carretera al Pacífico,
Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala.
Tel. PBX 6670-1500.

2. Centro de Producción del Norte, San Jerónimo (CEPNOR)

Km. 145.6 Carretera a San Jerónimo,
San Jerónimo, Baja Verapaz.
Tel: 7940-2903

3. Centro de Producción del Norte, Playa Grande (CEPNOR)

Playa Grande, Ixcán, El Quiché.

4. Centro de Producción del Norte, Fray Bartolomé de las Casas (CEPNOR)

4a. avenida 3-97 zona 2, Barrio
Magisterio, Fray Bartolomé de las
Casas, Alta Verapaz.

5. Centro de Producción del Norte, Panzós (CEPNOR)

Finca Boca Nueva, Panzós, Alta
Verapaz.

6. Centro de Producción del Oriente, Zacapa (CEPOR)

Finca El Oasis, Estanzuela,
Zacapa.

7. Centro de Producción del Oriente, Cristina, (CEPOR)

Km. 210 carretera al Atlántico,
Finca Cristina, Los Amates, Izabal.

8. Centro de Producción del Oriente, Jutiapa (CEPOR)

Aldea Río de la Virgen, Jutiapa.
Tel: 7792-9103

9. Centro de Producción del Sur, Cuyuta (CEPSUR)

Km. 83.4 antigua carretera al Puerto
de San José, Cuyuta, Masagua,
Escuintla.

10. Centro de Producción del Sur, Nueva Concepción (CEPSUR)

Parcela A 49, calle del banco. Nueva
Concepción, Escuintla.

11. Centro de Producción del Sur, San José La Máquina (CEPSUR)

Parcela A-5, San José La Máquina,
Suchitepéquez.

12. Centro de Producción del Altiplano Central, Chimaltenango (CEPALC)

1ª. Calle 3-85 zona 9, La Alameda,
Sector B, Chimaltenango.
Tel: 7839-1813

13. Centro de Producción del Altiplano Occidental, Quetzaltenango (CEPALO)

Km. 3.5 carretera a Olintepeque,
Quetzaltenango
Tel: 7763-5097 / 7763-5436

14. Centro de Producción del Altiplano Occidental, Huehuetenango (CEPALO)

Ciudad de Huehuetenango.

15. Centro de Producción del Norte, Petén (CEPNOR)

Km. 75.4, La Libertad, Petén