

Capítulo 2.

Requerimientos del cultivo

En este capítulo se busca sentar las bases de los requerimientos para el establecimiento de cultivos de yuca con fines industriales, como las prácticas adecuadas para el manejo de genotipos, los materiales de siembra, la adecuación del suelo, la densidad de siembra, el manejo técnico de malezas, plagas y enfermedades, la fertilización, los requerimientos hídricos, la cosecha y el manejo de semilla para la próxima siembra, consideraciones que, integradas al sistema de producción en monocultivo, generan un incremento en los rendimientos en relación con el sistema local tradicional. Estas prácticas de manejo tienen su aplicabilidad en la región Caribe, especialmente en los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar, que cuentan con las particularidades del clima de bosque seco tropical. Así, como material de siembra se sugiere utilizar variedades registradas, como Corpoica Belloti, Corpoica Tai, Corpoica Ropain, Corpoica Sinuana y Corpoica Verónica, entre otras, según las necesidades y fines de comercialización.

Labranza, suelos, indicadores de calidad del suelo, fertilización y riego

El manejo de suelos, la fertilización y el manejo del agua (riego) son factores importantes en el desarrollo de las actividades agrícolas, en especial para el inicio del establecimiento de cultivos. Para la yuca se requiere un manejo adecuado de la labranza, de acuerdo con las condiciones del terreno y los requerimientos del cultivo.

Labranza

El principal producto de la yuca, las raíces comerciales, se encuentra albergado en el suelo, por lo cual se requiere un manejo adecuado de este

recurso. El suelo es el soporte de todo el sistema de raíz (funcional) y le suministra agua y nutrientes, lo que es primordial precisamente porque son estas raíces comerciales el producto final del cultivo de yuca. Por esta razón, el suelo reviste gran importancia para el cultivo, y por consiguiente su manejo debe ser el correcto, para garantizar características físicas y químicas adecuadas, que lleven al éxito en el sistema productivo.

Para un buen desarrollo de las raíces y facilitar la labor de cosecha, a nivel físico el cultivo de yuca requiere de suelos sueltos, profundos y bien drenados, por lo cual es necesaria una buena preparación del suelo, según las condiciones del clima, el tipo de suelo y de vegetación, la topografía, los requerimientos de mecanización, entre otras características. La preparación debe garantizar al menos unos 20 cm de profundidad de suelo suelto y libre de terrones, para facilitar el crecimiento de las raíces en todas las direcciones, de forma que se cuente con un espacio propicio para que el material de siembra, la semilla, presente altos niveles de germinación y producción (figura 1).

La textura del suelo tiene efectos directos sobre la productividad del cultivo de yuca, ya que está relacionada con el tamaño de las raíces, pues los obstáculos físicos afectan su crecimiento y, por lo tanto, su productividad (Andrade Foronda & Gutiérrez Rodríguez, 2020; Contreras-Santos et al., 2020). Por otra parte, los suelos pesados están relacionados con la presencia de enfermedades que afectan las raíces, ya que estos generalmente conservan la humedad por mayor tiempo y pueden estar sujetos a encharcamientos, lo que promueve un ambiente propicio para la aparición de varios agentes causales asociados a la pudrición de raíces de yuca, entre los cuales están *Phytophthora drechsleri*, *Rhizoctonia solani*, *Diplodia manihotis* y *Fusarium solani*.

La labranza del suelo para yuca depende de las condiciones en que se encuentren sus propiedades físicas en el momento de establecer el cultivo. Suelos que presenten capas duras o compactadas deben ser manejados con labranza vertical, preferiblemente, para romper la capa dura, o con arado de disco, en caso de no poder cincelar. Esto mejora considerablemente las condiciones de drenaje y aireación y les facilita a las raíces el acceso a un mayor volumen de suelo para la búsqueda de nutrientes y agua, con lo cual podrán obtener un mayor tamaño y estar libres de deformaciones. En suelos planos con mal drenaje y bajo precipitaciones altas, se hace necesario que los caballones realizados sean altos, para evitar daños en la planta y pudrición de la yuca.



Figura 1. Estado de preparación de suelo. a. Suelo mal preparado, con terrones que obstaculizan la siembra y la brotación adecuada; b. Suelo suelto que garantiza condiciones para un buen prendimiento de la semilla.

Fotos: Sol Mara Regino Hernández

Indicadores de calidad del suelo

Los sistemas convencionales de yuca alteran las condiciones edafológicas de los suelos. En muchos casos, la falta de un manejo adecuado puede causar escasez en los nutrientes, aumento en la pérdida de suelos por erosión y poca actividad biológica. La integración con los sistemas orgánicos mejora la actividad biológica, aumenta la infiltración de agua y genera mayores contenidos de materia orgánica, lo que promueve el crecimiento, un mejor aspecto y un mayor rendimiento de los cultivos. El contenido de materia orgánica es uno de los indicadores que determinan la sostenibilidad de los sistemas de yuca, ya que está relacionado con otros factores que promueven mejoras en el sistema productivo (Castillo-Valdez et al., 2021). Por otra parte, el uso de microorganismos presenta efectos positivos sobre la biodisponibilidad de elementos, la estructura del suelo y el contenido de materia orgánica, lo que afecta las tasas de respiración y las actividades enzimáticas de la comunidad microbiana del suelo (Sfeir Durán, 2021).

Fertilización del cultivo

El potencial de producción del cultivo está directamente relacionado con la necesidad nutricional y los rendimientos que se desee obtener, por lo que se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Potencial genético
- Productividad del suelo (clase)
- Condiciones climáticas
- Nivel de tecnología aplicado
- Uso de genotipos de alta producción
- Adecuada preparación del lote y del terreno
- Óptima densidad de siembra
- Uso de riego
- Adecuado y oportuno control fitosanitario
- Rotación de cultivos

La yuca es un cultivo altamente extractivo, principalmente de elementos mayores, como nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg). El orden de extracción de los nutrientes es el siguiente: $K > N > Ca > Mg > P$ (Aguilar, 2017); si bien la fertilización está orientada a aumentar el rendimiento del cultivo, es una labor que se debe realizar garantizando la sostenibilidad del suelo y una buena producción de un ciclo a otro, ya que plantas con mejor desarrollo fisiológico ofrecen mayor cobertura de suelo, lo cual lo protege del impacto de las gotas de lluvia y disminuye la erosión (Howeler, 1979; Cadavid López, 2008). Los requerimientos nutricionales del cultivo de yuca se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Demandas nutricionales del cultivo de yuca para la producción de 25 t/ha

Elemento	Cantidad (kg/ha)	Extracción de toda la planta (kg/ha)
N	55	174
P ₂ O ₅	26	72
K ₂ O	105	200
CaO	25	100
MgO	16	42

Fuente: Cadavid López (2008)

En cuanto a la aplicación de los fertilizantes, AGROSAVIA recomienda la aplicación de una mezcla de urea, fosfato diamónico (DAP), cloruro de potasio (KCl) y abono orgánico, empleando 150 kg/ha de urea, 80 kg/ha de DAP, 83,5 kg/ha de KCl y 500 kg/ha de un abono orgánico que contenga un 2% de N. Los fertilizantes químicos se deben aplicar de la siguiente manera: el 100% del DAP antes de la siembra, preferiblemente en la preparación del suelo, durante el último pase de rastrillo, y la mezcla de KCl y urea, de manera fraccionada, así: el 40% a los 60 días después de la brotación (DBB) y el otro 60% al mes de la primera aplicación (tabla 4). Sin embargo, teniendo en cuenta las fases de desarrollo de la planta, la aplicación de las fuentes nitrogenadas y de potasio pueden realizarse hasta los 120 DDS, pues antes de ese tiempo todavía se está dando el proceso de formación de raíces reservantes. Esta labor también dependerá de la arquitectura de la planta, ya que, si sus tallos son ramificados, esto afecta el desplazamiento de los operarios dentro del cultivo (figura 2).

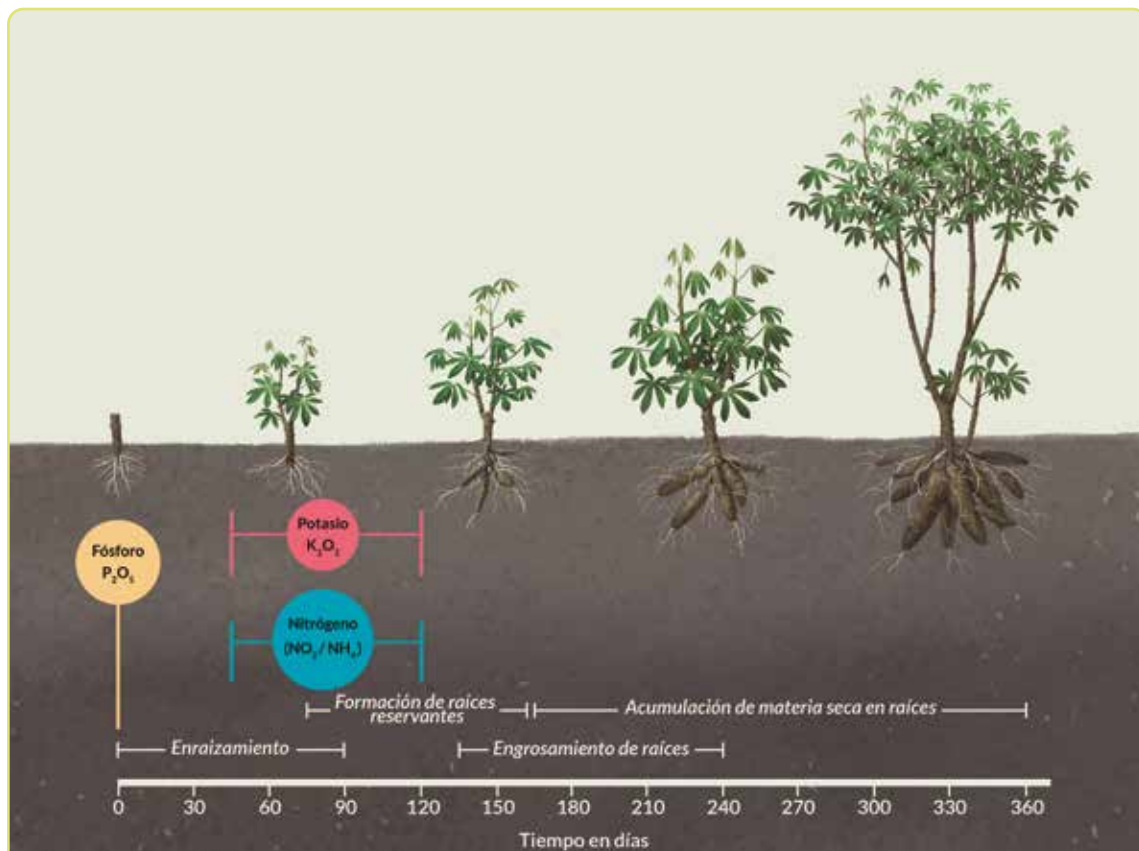


Figura 2. Época de aplicación de fertilizantes al cultivo de yuca.

Ilustración: Juan Felipe Martínez Tirado

Tabla 4. Dosis única y fraccionada de los fertilizantes químico y orgánico, y días de aplicación

Fertilizante	Aplicación única: 100 % del fertilizante	Primera fracción: 40 % del fertilizante (60 DDB)	Segunda fracción: 60 % del fertilizante (90 DDB)
DAP	80 kg/ha	—	—
Urea	—	60 kg/ha	90 kg/ha
KCl	—	33,32 kg/ha	49,98 kg/ha
Abono orgánico (2% de N)	—	200 kg/ha	300 kg/ha

Fuente: Elaboración propia con base en la oferta tecnológica de AGROSAVIA

Cuando no se disponga del abono orgánico o solo se quiera utilizar los fertilizantes químicos, para las cantidades por aplicar se deben tener en cuenta los requerimientos nutricionales del cultivo de yuca: 4,42 de N, 0,67 de P, 3,58 de K, 1,36 de Ca y 0,82 de Mg (unidades expresadas en kg/ha) (Cadavid López, 2008), así como los resultados del análisis químico de suelos.

En cuanto a la aplicación, los fertilizantes se emplean en forma de bandas localizadas a 20 cm de distancia alrededor del tallo de la planta de yuca, e incorporados en el suelo a una profundidad de entre 5 y 10 cm (figura 3).

En todos los casos, el plan de fertilización del cultivo se debe hacer con base en un análisis de suelo actualizado, de tal manera que se pueda establecer el balance entre la oferta nutricional del suelo y las necesidades del cultivo, para determinar las cantidades de fertilizante por aplicar.

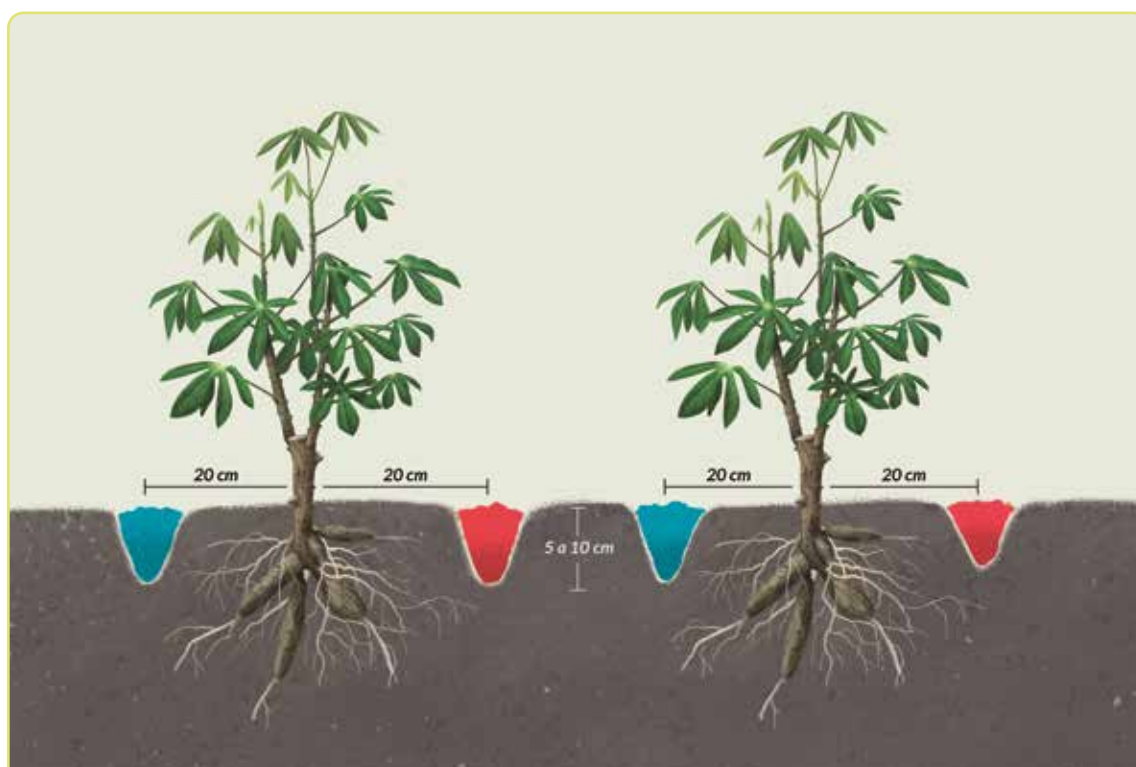


Figura 3. Aplicación en bandas de los fertilizantes en el cultivo de yuca.

Ilustración: Juan Felipe Martínez Tirado

Época, densidad óptima, sistema de siembra y manejo de malezas

Para iniciar el establecimiento del cultivo de yuca, se debe tener en cuenta la época de siembra, ya que el cultivo tiene unos requerimientos mínimos de agua para su desarrollo. Además, se debe tener en cuenta el tipo de siembra y el control de malezas que se va a realizar para que el cultivo exprese su mayor potencial de rendimiento.

Época de siembra

Entre 2015 y 2017, AGROSAVIA adelantó estudios de caracterización del sistema productivo de yuca en diversas áreas productoras, las cuales fueron agrupadas en cinco núcleos, teniendo en cuenta la zona agroecológica (tabla 5).

Tabla 5. Regiones productoras de yuca y época de siembra

Núcleo	Descripción	Época de siembra
Núcleo 1	Subregión Montes de María: integra los municipios de Los Palmitos, El Carmen de Bolívar y San Jacinto, en el departamento de Bolívar	Abril-mayo
Núcleo 2	Subregión Sabanas Colinadas: integra los municipios de Chinú y San Andrés de Sotavento, en Córdoba, y San Juan de Betulia, Sincé y Sampués, en Sucre	Abril-mayo
Núcleo 3	Subregión Sabanas Colinadas: integra los municipios de Corozal, en Sucre, y Chinú y Ciénaga de Oro, en Córdoba	Abril-mayo
Núcleo 4	Subregión Valle del Sinú (Medio Sinú): integra los municipios de Cereté y San Pelayo, en Córdoba	Abril-mayo
Núcleo 5	Subregión Valle del Sinú (Alto Sinú): integra los municipios de Tierralta y Valencia, en el departamento de Córdoba	Abril-mayo y julio-agosto

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de este estudio, se pudieron definir las épocas de siembra de este cultivo en los diferentes núcleos: el 60% de los productores de los núcleos 1, 2, 3 y 4 realizan sus siembras en los meses de abril y mayo, aunque hay productores que amplían un poco más el periodo de siembra, de abril a junio; adicionalmente, los productores del núcleo 5 aprovechan las lluvias del segundo semestre del año para sembrar también en julio-agosto (AGROSAVIA, 2017) (figura 4). Este panorama indica que la mayoría de los productores realizan las siembras dependiendo de la oferta climática del primer y segundo semestre del año.

Núcleos Caribe	Meses																	
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
1, 2, 3, 4	Siembra							Cosecha										
5	Siembra							Cosecha										

Figura 4. Representación de cronograma de siembra y cosecha de los núcleos productivos identificados en el Caribe.

Fuente: Elaboración propia

Siembra

Procesamiento de la semilla: las estacas (cangres) deben provenir de tallos (varas) de plantas sanas y fisiológicamente maduras (9-12 meses). Para evitar la dispersión de enfermedades, se recomienda extraer las plantas madre completas, con el fin de supervisar el buen estado sanitario de las raíces. Los cangres o estacas se deben cortar utilizando una sierra circular o segueta, con ángulo de corte redondo, de forma que las estacas queden de 20 cm o contengan al menos seis nudos. Una vez las estacas están cortadas, se procede a su desinfección sumergiéndolas por diez minutos en una mezcla de un fungicida (oxicloruro de cobre en dosis de 2 g/L) y un insecticida (ingrediente activo en dosis de 2 cc/L) (figura 5). Después de los diez minutos, se deja escurrir las estacas a la sombra. Para el caso del sistema de siembra mecanizado, dos operarios introducen los tallos completos (varas) en la sembradora, y esta corta las estacas.



Figura 5. Productor desinfectando estacas de yuca.

Foto: Sol Mara Regino Hernández

Posición de la estaca: en la región Caribe, los productores siembran las estacas en posición vertical, con el fin de promover el enraizamiento y la brotación (Ospina et al., 2002). Por otro lado, cuando la siembra es mecanizada, la posición de la estaca es horizontal, ya que así es el mecanismo de la sembradora.

Siembra manual: este proceso consiste en alimentar o repartir las estacas a lo largo del surco, mientras que otros operarios se encargan de plantar las estacas de manera vertical, según la posición de las yemas, introduciéndolas unos 5-10 cm en el suelo (figura 6). La eficiencia de esta labor depende de la habilidad del operario y la buena preparación del terreno.



Figura 6. Siembra manual de estacas de yuca en suelo plano.

Foto: Sol Mara Regino Hernández

Siembra semimecanizada: las sembradoras de yuca semimecanizadas pueden alcanzar un rendimiento de labor aproximado de 6 ha/día (Ospina et al., 2002), aunque su eficiencia está ligada a la topografía, una buena preparación del suelo, la potencia del tractor y la pericia de los operadores. Las sembradoras sencillas garantizan su operatividad en campo siempre y cuando un operario calibre la distancia entre surcos y unifique el tamaño de las estacas. Los tallos de yuca (varas), previamente desinfectados, son dispuestos por dos operarios en un dispositivo de la sembradora que los corta para generar las estacas (semillas); luego, con su disco doble, la sembradora hace el surco en la línea de siembra, donde va depositando las estacas horizontalmente, y con la ayuda de un patín las tapa y compacta el suelo sobre estas (figura 7).



Figura 7. Sembradora semimecanizada de yuca.

Foto: Sol Mara Regino Hernández

Densidad óptima

El espaciamiento entre plantas y entre surcos depende de factores como la arquitectura de la planta, la topografía del terreno, el sistema de siembra y el mercado al que va destinada la producción de las raíces, entre otros. Generalmente, en Colombia se usa una distancia de siembra de 1 m entre plantas y 1 m entre surcos; sin embargo, en estudios realizados por AGROSAVIA (2017) se ha definido un marco de plantación para las variedades industriales de 1 m de distancia entre surcos y 0,76 m entre plantas, con lo que se alcanza una densidad de siembra de 13.000 plantas/ha.

Manejo de malezas

Las arvenses o plantas no deseadas representan un problema de importancia en la mayoría de los cultivos de tipo comercial, y en el caso del cultivo de la yuca suelen ser un factor determinante en el desarrollo de la planta, lo que se ve reflejado en el rendimiento. Aunque este cultivo puede ser

considerado como de alta rusticidad, su tasa de crecimiento durante los primeros 60 días no le permite competir adecuadamente contra las malezas, y se ha evidenciado que los rendimientos pueden llegar a reducirse hasta en un 50% en comparación con cultivos con un buen manejo de malezas durante todo su ciclo productivo (Calle, 2002).

Métodos de control: existen diversos métodos de control de malezas:

- 1) Control cultural: se fundamenta en la selección adecuada del cultivar y en el uso de semilla de buena calidad, para evitar baja brotación por unidad de área, pues se generan espacios entre plantas y entre surcos que pueden ser poblados por las malezas.
- 2) Control manual: se realiza deshierbe hasta el cierre de las calles.
- 3) Control mecánico: se utilizan herramientas como guadañas.
- 4) Control químico: este método consiste en la utilización de herbicidas preemergentes y posemurgentes; con la aplicación de estas moléculas químicas se busca impedir el desarrollo e incremento de las malezas por un periodo de 45-50 días, etapa en la cual el follaje de la yuca aún no ha cerrado los surcos. Este método es el más usado para cultivos comerciales, en combinación con el control mecánico.

Por otra parte, los primeros tres meses después de la siembra corresponden al periodo crítico para el control de malezas. Para el establecimiento del cultivo en todas las variedades existentes, se recomienda un único control preemergente de malezas en el momento de la siembra, con la ayuda de productos que eviten la emergencia de las semillas de malezas por vía de raíz e hipocótilo, estableciendo un sello en el suelo. Para garantizar la efectividad de estos herbicidas, el suelo debe tener una adecuada porosidad, la cual se consigue con una buena labranza, al igual que una buena humedad. En variedades de uso industrial se han obtenido resultados positivos con una mezcla de varios herbicidas para control de hoja ancha y angosta. La mezcla lleva diurón (0,5-1 kg/ha) y metolacoloro (1-2 L/ha), y adicionalmente se añade glifosato para eliminar las malezas que hayan emergido y no sean muy visibles. Cabe resaltar que esta práctica debe realizarse antes de la siembra para evitar toxicidad en el cultivo.

En términos generales, estas mezclas de herbicidas preemergentes pueden ejercer un control por 35-40 DDS, tiempo después del cual se recomienda una limpieza manual a machete, ya que la altura del cultivo de yuca aún puede

ser baja. Finalmente, se pueden realizar aplicaciones dirigidas de glufosinato de amonio, que brinda una acción específica para el control de arvenses de hoja angosta (tipo pastos), con lo cual se puede mantener un buen control de malezas hasta que se dé el traslape del follaje entre las plantas, que ayuda a evitar el crecimiento de las malezas por falta de luminosidad.

En la tabla 6 se muestran los resultados de evaluaciones de diferentes herbicidas para el cultivo de yuca en las subregiones del Valle del Sinú y el Valle del Cesar, estudiados durante el periodo 2016-2017 en variedades para uso industrial (amargas). En la tabla se muestran diferencias estadísticamente significativas para las subregiones del Valle del Sinú y el Valle del Cesar. Las mejores producciones se observaron con las aplicaciones de herbicidas en preemergencia, con el uso de la mezcla metolacloro + atrazina, en el Valle del Sinú (31.073 kg/ha) y el Valle del Cesar (51.100 kg/ha). Los resultados arrojados en posemergencia fueron similares a los de preemergencia, y la mejor producción se obtuvo con glufosinato de amonio, con valores de 30.818 kg/ha en el Valle del Sinú, y 50.700 kg/ha en el Valle del Cesar. Estos resultados guardan mucha semejanza con otros estudios realizados en el estado de Zulia, Venezuela, donde también se evaluaron diferentes tipos de herbicidas preemergentes y se hallaron diferencias estadísticas significativas en los rendimientos de los tratamientos utilizados (Gutiérrez et al., 2008).

Tabla 6. Valores promedio de tres repeticiones de los tratamientos evaluados en la cosecha

Tratamiento	Producción (kg/ha)	
	Valle del Sinú	Valle del Cesar
T1 Linurón + pendimetalina	31.740	39.900 b
T2 Oxadiazón + diurón	32.353	62.000 a
T3 Metolacloro + atrazina	31.073	51.100 ab
T4 Fluazifop	24.493	43.400 ab
T5 Haloxifop	23.747	44.900 ab
T6 Glufosinato de amonio	30.818	50.700 ab
T7 Testigo	28.287	40.300 b
Diferencia significativa	n. s.	s.
Coefficiente de variación	24,5%	20,2%

n. s.: no significativo; s: significativo

Fuente: Elaboración propia

Utilizando productos como fluazifop y haloxifop, que son herbicidas selectivos (solo controlan malezas gramíneas) de aplicación posemergente, se obtuvieron producciones bajas tanto en el Valle del Sinú (24.493 kg/ha y 23.747 kg/ha, respectivamente) como en el Valle del Cesar (43.400 kg/ha y 44.900 kg/ha, respectivamente), dado que, a pesar de ser herbicidas selectivos para el cultivo de yuca, son graminicidas, es decir, solo controlan plantas de hoja angosta, por lo que no atacan al resto de malezas de hoja ancha presentes en el cultivo, las cuales afectan significativamente al competir por agua, luz, nutrientes, etc. Según Calle (2002), los productores que no aplican herbicidas preemergentes al cultivo de yuca tienen que afrontar altas infestaciones de malezas en el cultivo y recurrir a herbicidas posemergentes o, en su defecto, a controles manuales, lo que aumenta los costos de manejo del cultivo. Por otro lado, se recomienda realizar un manejo integrado de las arvenses, ya que los herbicidas preemergentes las controlan hasta por 50 días, tiempo en el cual el follaje de la yuca aún no se ha traslapado, y por tanto se debe recurrir a varios controles posemergentes (Calle, 2002).

Así mismo, se pudo evidenciar que los herbicidas en mezcla (como la de metolacoloro + atrazina), usados en preemergencia, no causaron efectos fitotóxicos al cultivo de yuca en las dos localidades sometidas a estudio, así como tampoco los herbicidas fluazifop y haloxifop, utilizados en posemergencia, que se consideran herbicidas selectivos para este cultivo. El herbicida glufosinato de amonio, usado también en posemergencia de manera dirigida, tampoco causa efecto perjudicial a la planta, siempre y cuando se aplique correctamente.

Conociendo estos resultados, no se descarta que algunos herbicidas preemergentes y posemergentes puedan afectar el rendimiento, pero también se deben considerar ciertos factores, como el producto que se usa, y en el caso de los preemergentes es de vital importancia conocer la textura del suelo para utilizar la dosis adecuada y minimizar este tipo de consecuencias. Por ejemplo, los preemergentes del tratamiento 1 (linurón + pendimetalina) en el Valle del Sinú y los del tratamiento 2 (oxadiazón + diurón) en el Valle del Cesar afectaron la producción de yuca. El tratamiento 2 afectó al cultivo en el Valle del Cesar, pero no en el Valle del Sinú, debido a la clase textural del suelo (francoarenoso).

Las tablas 7 y 8 ilustran los índices de fitotoxicidad de cada tratamiento. De acuerdo con los resultados, los herbicidas preemergentes utilizados en el experimento mostraron un bajo grado de toxicidad al final del estudio, siendo el tratamiento 1 (linurón + pendimetalina) el causante de mayor toxicidad al inicio de la evaluación en ambas localidades. En cuanto a la mezcla oxadiazón + diurón, en el Valle del Cesar arrojó un índice de 3 a los 14 días y de 5 a los 60 días, y se pudo observar que en este caso los síntomas de fitotoxicidad finalmente desaparecieron, pero complicaron la producción del cultivo.

Para el caso de los herbicidas posemergentes, se puede afirmar que el tratamiento 6 (glufosinato de amonio) causa una toxicidad mínima 8 días después de la aplicación y que, para este herbicida en particular, los resultados dependerán en su totalidad de la experiencia de la persona que realice la aplicación; además, las plantas se recuperan a partir de los 30 días. Los productos fluazifop y haloxyfop, por su parte, no generaron ningún tipo de daño fitotóxico en ninguna de las dos localidades evaluadas.

Tabla 7. Grado de toxicidad en las plantas de yuca, según la escala utilizada, en los diferentes tratamientos de herbicidas usados en preemergencia

Tratamiento	14 DDA		30 DDA		40 DDA		60 DDA	
	Valle del Sinú	Valle del Cesar	Valle del Sinú	Valle del Cesar	Valle del Sinú	Valle del Cesar	Valle del Sinú	Valle del Cesar
T1	3.3	1	3.3	2	3	3	3	3
T2	4	3	4	4	5	5	5	5
T3	5	3	5	3	5	4	5	5

DDA: días después de aplicación.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Grado de toxicidad en las plantas de yuca, según la escala utilizada, en los diferentes tratamientos de herbicidas usados en posemergencia

Tratamiento	1 DDA		7 DDA		15 DDA		30 DDA	
	Valle del Sinú	Valle del Cesar	Valle del Sinú	Valle del Cesar	Valle del Sinú	Valle del Cesar	Valle del Sinú	Valle del Cesar
T4	5	5	5	3	5	5	5	5
T5	5	5	5	4	5	5	5	5
T6	4,1	5	3,7	3	3,7	4	4	5

Fuente: Elaboración propia

Para el manejo de malezas en el cultivo, se hace necesaria la utilización de estas mezclas de herbicidas preemergentes, pues así se garantiza su control total en el primer mes del cultivo; además, de no realizarse esta actividad, los costos de producción se incrementarían de manera significativa con otro tipo de técnicas (manuales). Por otro lado, se hace necesario conocer el tipo de malezas presentes en el lote para tomar la mejor decisión en cuanto a la mezcla de herbicidas disponibles en el mercado. Para el caso de los herbicidas selectivos (graminicidas), se puede presentar el caso de que no haya gramíneas en el lote, por lo que no se ameritaría su utilización, así como también se puede presentar un escenario de alta incidencia de malezas ciperáceas, para lo cual se haría necesario acudir a herbicidas con características muy específicas para este tipo de malezas, como halosulfurón-metil, que son selectivos para el cultivo de la yuca y efectúan un control muy eficaz. El manejo de herbicidas químicos debe estar sujeto a las recomendaciones de un asistente técnico o extensionista rural, y su aplicación debe realizarse en el momento adecuado para evitar altas dosificaciones o aplicaciones frecuentes. En general, el uso de insumos químicos debe ser racionalizado para evitar efectos secundarios sobre el ambiente.