



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

# ALTERNATIVAS DE MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE OTOE

*(Xanthosoma violaceum* Schoot)  
PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD  
Y COMPETITIVIDAD



Panamá, 2013

# ALTERNATIVAS DE MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE OTOE (*Xanthosoma violaceum* Schoot) PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD

Ricardo Hernández R<sup>1</sup> ; Domitilo Jiménez Ch<sup>2</sup> ;  
Sergio Cornejo<sup>3</sup> ; Jacinto López L<sup>3</sup>

## Introducción

La producción sostenida y competitiva de otoe implica el uso de tecnologías de manejo integrado. El manejo integrado consiste en la aplicación de conocimientos y alternativas tecnológicas que mejoran la relación entre la agricultura, hombre y ambiente, tornándose armoniosa y equilibrada. Este manejo proporciona información que incluye la selección de semilla, buena preparación del suelo, la cosecha y mercadeo de tubérculos de buena calidad.

Este documento, ofrece al productor un resumen de los resultados de las investigaciones realizadas por el IDIAP, con el objetivo de mejorar las variedades, la densidad de siembra, fertilización y protección fitosanitaria.

## Fases de desarrollo

La planta de otoe durante su ciclo pasa por tres fases de desarrollo:

1. *Fase vegetativa*: Empieza cuando de la semilla emergen los brotes hasta la aparición de los cormelos y ocurre a los 90 días después de la siembra.
2. *Fase reproductiva*: Inicia con la aparición de cormelos hasta el máximo desarrollo foliar, (figura 1) de 80 a 180 días después de germinado.
3. *Fase de maduración*: A partir de la disminución progresiva del follaje, crecimiento rápido de los cormelos y esto ocurre de los 180 a 300 días después de germinado el cultivo.

Cuando el productor conoce las diferentes fases de desarrollo de la planta, puede hacer un mejor uso del control de insectos, malezas y fertilización.

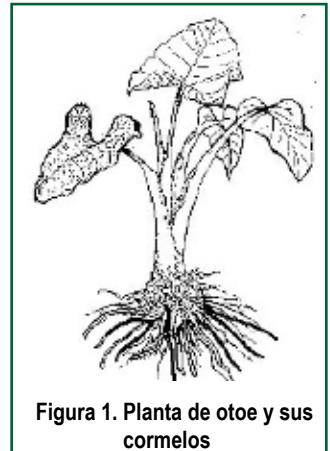


Figura 1. Planta de otoi y sus cormelos

---

Adaptado de: Hernández R, R; Jiménez Ch, D; Cornejo, S; López L, J. 2011. etc...

Alternativas de manejo integral

en el cultivo de otoi (*Xanthosoma violaceum* Schoot). Manual Técnico. IDIAP. Panamá.

<sup>1</sup>Ing. Agr. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Central (CIAC), Subcentro de Ocué,  
e-mail: ricahernander@yahoo.es

<sup>2</sup>Ing. Agr. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Central (CIAC), Subcentro de Ocué,  
e-mail: dojich6427@hotmail.com

<sup>3</sup>Agrónomo. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Central (CIAC), Subcentro de Ocué.

## Selección del terreno

El primer paso que se debe tomar en cuenta es el análisis de suelo.

El oteo es un cultivo que necesita de buenos suelos para poder desarrollar su potencial productivo. Los suelos seleccionados deben reunir los siguientes requisitos:

- Franco, profundo, libre de piedras o troncos.
- Fértiles y bien drenados, con un pH de 5.5 a 6.5.
- Pendientes de 3 a 5% (figura 2).

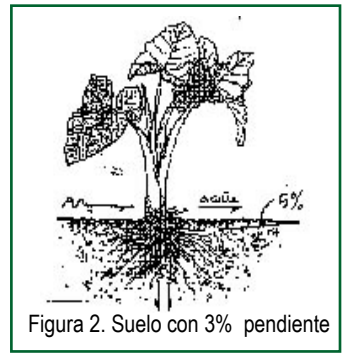


Figura 2. Suelo con 3% pendiente

## Preparación del terreno

Se debe considerar lo siguiente:

- Subsolar dos meses antes de la siembra, a una profundidad de 0.80 m.
- Realizar dos pases de rastra, de cinco a ocho días antes de la siembra.
- Surcar a una profundidad y altura de 0.40 m y una separación de 1.0 m entre surco, dos días antes de la siembra (figura 3).

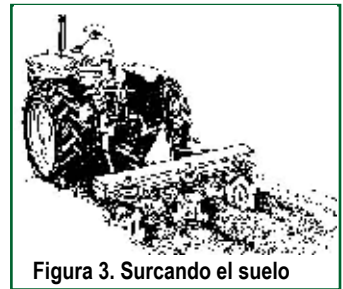


Figura 3. Surcando el suelo

## Época de siembra

La época apropiada para la siembra del oteo, es con el inicio de la estación lluviosa, por lo general, entre mayo y junio (figura 4) en la vertiente del Pacífico; es importante que el cultivo permanezca en el suelo un mínimo de 10 a 12 meses.

## Variedades

En el país, se siembra en un 98% el clon San Andrés *Xanthosoma violaceum* Schoot, cuyos cormelos presentan pulpa de color morada, la planta tiene una altura de 1.2 a 1.5 m, periodo vegetativo de 10 a 12 meses. Otra variedad, *Xanthosoma sagittifolium* Schoot de pulpa blanca, la cual se siembra en menor escala.

Las prácticas agronómicas son similares para ambos cultivares. El clon blanco se siembra para exportación y tiene el ciclo vegetativo similar al clon morado.



Figura 4. Época de siembra

## Preparación del material de propagación

El material de siembra más utilizado son los cormos (cabezas), que se seleccionan por su forma, tamaño, número de cormelos y estado fitosanitario.



Figura 5. Picado de semilla

La selección y uso de los cormelos pequeños, no requieren del picado. En la selección de la semilla a partir del corno, se prefiere la parte apical y media, mientras que la parte terminal o baja es eliminada. Las semillas seleccionadas deben tener entre 3 y 5 onzas con dos yemas bien definidas (figura 5). El trozado es recomendable realizarlo 48 horas antes de la siembra para facilitar la cicatrización del corte y descartar áreas con pudrición.

## Tratamiento de la semilla

Para el tratamiento de la semilla se puede emplear las mezclas detalladas en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Mezclas de fungicidas e insecticidas para el tratamiento de semilla**

Nombre genérico	Dosis (i.a.)*
Oxamil	0.08 lt
Captan	0.11 kg
Malathion	0.03 lt
Benomilo	0.01 kg

\* Dosis para 3.785 lt de agua

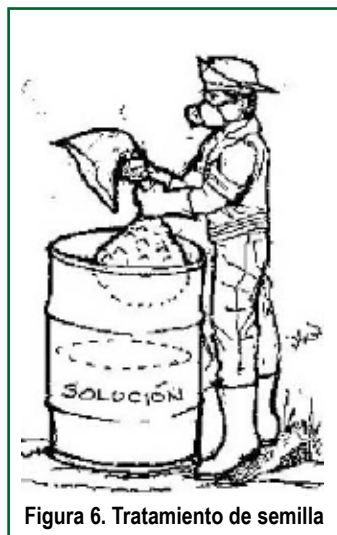


Figura 6. Tratamiento de semilla

El tratamiento consiste en la inmersión de la semilla, ya sea en sacos de mallas o cajas plásticas con orificios, en la mezcla de fungicida e insecticida por un periodo de 10 minutos, luego se colocan bajo la sombra para la cicatrización y aireación, al menos dos días (figura 6).

## Siembra

La siembra es manual, colocando la semilla con el corte hacia arriba, a una profundidad de 10 a 15 cm en la parte superior y central del surco. La semilla procedente de la parte apical y central del corno deben sembrarse por separado.

## Densidad de siembra

La densidad recomendada es de 22,222 plantas/ha, la cual se consigue con una distancia de 1 m entre surcos y 0.45 m entre plantas (figura 7). En el cuadro 2 se presentan otras distancias de siembra sugeridas.

Las densidades van de acuerdo a las exigencias del mercado, según tamaño y grosor de los cormelos.

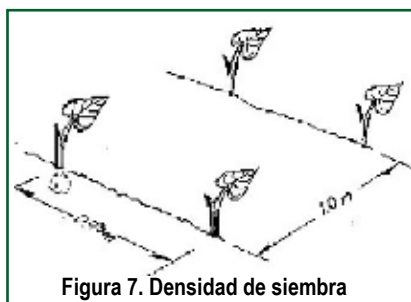


Figura 7. Densidad de siembra

**Cuadro 2. Distancias de siembra**

Entre plantas (m)	Entre Surcos (m)	Plantas (ha)
0.60	0.60	0.60
0.50	0.50	0.50
0.45	0.45	0.45

agronómico. En estudios de dinámica de nutrientes, se demostró que la planta de oteo necesita más potasio (K) y nitrógeno (N), mientras que en menos cantidad el fósforo (P). Para un suelo deficiente en N-P-K, con densidad de 22,222 plantas/ha se recomienda, una vez germinado el cultivo, la aplicación de un abono completo (20-10-20), a razón de 409 kg/ha (9 qq/ha); a los 25 días después de la germinación y una segunda aplicación con Nitrato de potasio a razón de 182 kg/ha (4 qq/ha), de 80 a 90 días después de la siembra. La acidez del suelo se produce por factores de lixiviación de bases, presencia de compuestos férricos o aluminicos y fertilización de cultivos con fertilizantes que generan acidez. Cuando el suelo tiene un pH por debajo de cinco y un contenido alto de aluminio de 3 ppm o más, se recomienda la aplicación de carbonato de calcio (cal agrícola) entre 2 y 3 t/ha, 45 días antes de la siembra, mezclar el suelo con la cal a través de un pase de rastra (figura 8).

## Fertilización

El resultado del análisis de suelo permite tomar decisiones sobre la aplicación de fertilizantes y el efecto que puede variar, de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas y el manejo



**Figura 8. Encalado de suelo**

## Manejo y control de malezas

Las malezas son plantas no deseadas en el cultivo que disminuyen el rendimiento, afectan la calidad de la cosecha, dificultan las labores agrícolas, son hospederos de insectos dañinos, enfermedades y aumentan el costo de producción. El cuadro 3 presenta algunos herbicidas para el control de malezas en el cultivo de oteo.

En la aplicación de agroquímicos, el trabajador debe usar la protección adecuada, como botas, mascarilla, guantes, camisa y pantalón de plástico. Estos controles químicos se complementan con dos deshieras manuales, cuando el cultivo lo necesita (figura 9).

**Cuadro 3. Mezcla de herbicidas para el control de malezas en el cultivo de oteo**

Nombre genérico	Dosis
Diuron	(i.a./ha)*
Dluron-pendimetalina	2 kg
Glifosato	1.0 kg+1.0 lt

\* Aplicar en pre-emergencia del cultivo

## Manejo y control de insectos y enfermedades

Se deben realizar muestreos periódicos para determinar la presencia de insectos o enfermedades, que causan daño económico y así, poder tomar una decisión sobre el control.

La virosis del otoo es transmitida por áfidos y es conocida como el Virus del Mosaico del Dasheen (DMV). Los síntomas son variable; se observa una clorosis o vetas amarillas y una reducción en el desarrollo foliar. Esta virosis se presenta durante todo el ciclo del cultivo y puede reducir la producción hasta en 50%. En la actualidad, este virus no tiene control; se pueden seguir algunas recomendaciones como usar semillas sanas, eliminar plantas enfermas en campo y controlar los transmisores del virus (figura 10).

La bacteriosis causada por *Xanthomonas campestris* se inicia con una necrosis marginal de color marrón en la lámina, en las hojas viejas las manchas avanzan hasta el interior de la lámina secando la hoja. El control de esta enfermedad debe ser integral utilizando podas, buenos drenajes, rotación de cultivos y eliminación de residuos de cosechas anteriores y aplicaciones de bactericida como la Estreptomicina, a razón de 480 g/ha cada dos semanas, dependiendo de la incidencia de la enfermedad.

El mal seco o pudrición radical, es la principal enfermedad que afecta al cultivo y es causado por un complejo de hongos-bacterias-nematodos, por lo que es muy difícil de controlar.

Los síntomas se presentan a los dos meses de la siembra y consisten en un progresivo amarillamiento de los márgenes de las hojas hasta la muerte. Las plantas infectadas son enanas y producen poco o ningún cormelo, con una muerte progresiva de raíces (figura 11). Para disminuir la incidencia de esta enfermedad, es necesario un manejo integral de las prácticas de control preventivo, tales como:

- a. Utilizar semilla sana.
- b. Tratar la semilla con mezclas de fungicida-bactericida

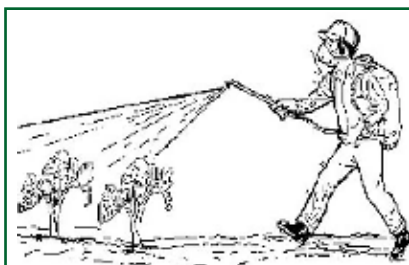


Figura 9. Aplicación de herbicida

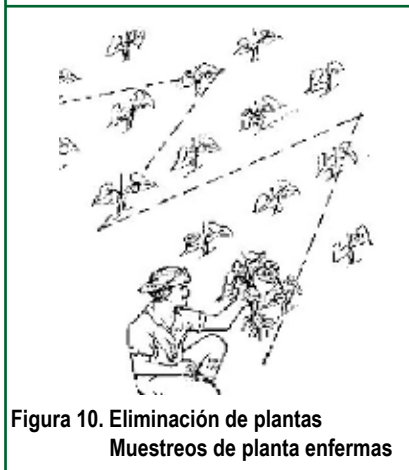


Figura 10. Eliminación de plantas  
Muestras de planta enfermas

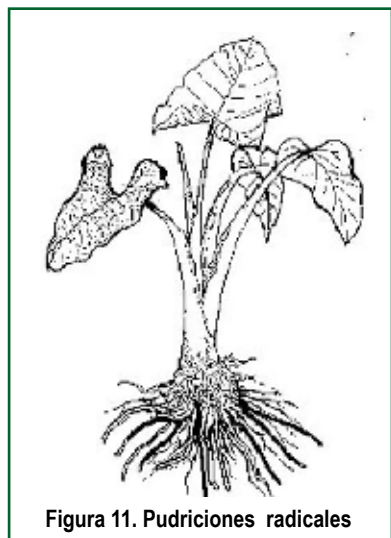


Figura 11. Pudriciones radicales

- c. (20 g de benomilo + 10 g de estreptomisina), ambos productos para un galón de agua).
- d. Sembrar en suelo sin antecedentes del mal seco.
- e. Realizar aplicaciones de enmiendas.
- f. Erradicar y destruir plantas enfermas.
- g. Densidad adecuada, suelo con buen drenaje y fértil.
- h. Realizar muestreos periódicos para cuantificar incidencias.

## Cosecha

El cultivo alcanza su madurez fisiológica entre 10 y 12 meses, dependiendo de las lluvias. Las hojas se tornan amarillas y la planta comienza a secarse. La cosecha se realiza en la época seca de forma manual (figura 12), tomando en consideración la demanda del mercado. Las tecnologías descritas permiten obtener rendimientos entre 11,363 y 13,636 kg/ha, dependiendo de la zona geográfica de producción.

## Costo de producción

El costo promedio de una hectárea de otoi es de B/.2,157.84, variando según el área y el momento de la producción.

Los productores deben tratar de colocar la cosecha lo más pronto posible en el mercado, ya que los cormos no pueden permanecer más de un mes en el campo. Al dejar la cosecha en el campo, se tienen pérdidas por deshidratación, daños de insectos, pudrición y si llueve el cultivo germina nuevamente, disminuyendo significativamente el rendimiento.



Figura 12. Cosecha de otoi

## Selección, lavado y empaque

Cuando la cosecha es para la exportación, el exportador le pone las pautas a seguir a los productores, procediendo de la siguiente manera: inicia la cosecha temprana, efectuando una preselección de los cormos, éstos son traídos a la planta de empaque, donde son lavados en una tina, de 1.5 m de ancho y 6 m de largo; las personas proceden a restregar los tubérculos y a sacarles la tierra, luego se colocan en el piso y se dejan secar (figura 13). Cuando están secos los tubérculos se proceden a empacar en cajetas de 40 lb. Los cormos seleccionados deben tener las siguientes dimensiones: 0.20 m de largo, 0.15 m de ancho y un peso mínimo de 99 g por unidad.



Figura 13. Lavado del otoi

## Tratamiento y almacenado

Después que el oteo es lavado, se debe pasar por una solución de fungicidas, (tiabendazol) para protegerlos de patógenos (figura 14).

El almacenamiento es de uno a dos días solamente cuando están empacados son introducidos al contenedor en aire acondicionado.

## Comercialización

Es necesario hacer una planificación de la siembra para poder mantener la producción a un buen precio o buscar otras épocas de siembra con riego para disponer de oteo en periodos de escases o mantenerse durante todo el año, alcanzando un buen precio en el mercado.



Figura 14. Tratamiento del oteo

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá  
Departamento de edición y publicaciones  
Primera edición: 500 ejemplares - 2012  
Reimpresión: 200 ejemplares - 2013